



**Малогабаритные измерительные
преобразователи (датчики) с
компенсацией магнитных потоков**

Техническое описание и инструкция по эксплуатации

08 902 055 ТО

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. Введение

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и конструктивного выполнения, а также сведения для правильной эксплуатации малогабаритных измерительных преобразователей (датчиков) с компенсацией магнитных потоков.

1.2. Назначение

1.2.1. Измерительные преобразователи с компенсацией магнитных потоков (дифманометры) предназначены для измерения расхода по перепаду давления в сужающих устройствах, разности давлений, избыточного давления, разрежения, уровня и преобразования измеряемого параметра в унифицированный электрический токовый выходной сигнал. Дифманометры-уровнемеры предназначены для измерения жидкости с плотностью от 0,5 до 1,5 г/см³.

Преобразователи являются сейсмостойкими.

По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи соответствуют климатическим исполнениям УХЛ или 0 категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре от 5 до **60°C** (основной вариант) или по обоснованному требованию потребителя от минус 30 до плюс 60°C при верхнем значении относительной влажности (95 ±3) % при 35°C, и более низких температурах без конденсации влаги;

климатическому исполнению Т — категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы от 5 до 60°C и верхнем значении относительной влажности до 100 % при 35°C.

Преобразователи могут работать при минусовых температурах, если исключены замерзание конденсата в импульсных линиях, вентильном блоке, блоке измерительном (для преобразователей, измеряющих давление газообразных сред); замерзание, кристаллизация среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (для преобразователей, измеряющих давление жидкостей).

Дифманометры типа ДСЭ-МИ предназначены для измерения газообразных сред.

1.2.2. Преобразователи могут применяться в комплекте со вторичными приборами и другими устройствами автоматики и контроля в системах

изменяется от нуля до верхнего предельного значения пропорционально изменению измеряемого параметра. Для преобразователей уровня при изменении разности давлений от нуля до верхнего предела измерения выходной сигнал изменяется от верхнего предельного значения до нуля.

1.3.5. Предельно допускаемое избыточное рабочее давление должно быть 0,1 МПа (1 kgf/cm^2) для ДСЭ-МИ, ДСЭР-М, ДСЭР-МИ, 16 МПа (160 kgf/cm^2) или 40 МПа (400 kgf/cm^2) для ДМЭ-МИ, ДМЭР-М, ДМЭУ-МИ, ДМЭР-МИ.

1.3.6. Предельные значения выходного сигнала дифманометров:

— для дифманометров-расходомеров ДМЭР-М, ДСЭР-М — только 0-5 мА;

— для дифманометров-расходомеров ДМЭР-МИ, ДСЭР-МИ — 0-5 или 4-20 мА;

— для остальных дифманометров — 0-5 или 0-20 или 4-20 мА.

1.3.7. Величины выходного сигнала, соответствующие нижнему пределу измерений составляют в мА:

— для дифманометров избыточного давления, разрежения, разности давлений — 0 или 4;

— для дифманометров-расходомеров ДМЭР-М, ДСЭР-М — не более 0,5;

— для дифманометров-расходомеров ДМЭР-МИ, ДСЭР-МИ — не более 0,25 или 4;

— для дифманометров-уровнемеров — 5,0.

1.3.8. Дифманометры предназначены для работы при барометрическом давлении от 839,8 до 1066,4 ГПа (630 до 800 мм Hg).

1.3.9. Питание дифманометров осуществляется от сети переменного тока напряжением (220^{+22-33}) В с частотой (50 ± 1) или (60 ± 1) Hz, ($240 + 24-36$) В с частотой (50 ± 1) Hz.

1.3.10. Потребляемая мощность, ВА:

— для дифманометров-расходомеров — не более 8,0.

— для остальных дифманометров:

с выходным сигналом 0-5 мА — 5,0;

с выходным сигналом 0-20 или 4-20 мА — 12.

1.3.11. Сопротивление нагрузки, подключаемой на выходе дифманометров, с учетом линии связи, кОм:

— для дифманометров с выходным сигналом 0-5 мА — не более 2,5;

— для дифманометров с выходным сигналом 0-20 или 4-20 мА не более 1,0.

При скачкообразном изменении сопротивления нагрузки от 2 до 2,5 кОм при выходном сигнале 0-5 мА и от 0,8 до 1 кОм при выходном сигнале 0-20 или 4-20 мА площадь всплеска выходного сигнала не должна превышать 2,5%С.

1.3.12. Пределы допускаемой основной погрешности /д/ дифманометров не должны превышать $\pm 0,6$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5\%$ от нормируемого значения.

За нормируемое значение принимается номинальный диапазон изменения выходного сигнала или верхнее предельное значение выходного сигнала (только для дифманометров-расходомеров).

Предел допускаемой основной погрешности преобразователей ДМЭР- МИ, ДСЭР-МИ в диапазоне измерения расхода от 0 до 30% от верхнего предельного значения выходного сигнала не должен превышать $\pm 5\%$ от

нормируемого значения. Предел допускаемой основной погрешности преобразователей расхода ДМЭР-М, ДСЭР-М в диапазоне измерения расхода от 0 до 30% от верхнего предельного значения выходного сигнала (при разности давлений от 0 до 9% от верхнего предельного значения) не нормируется.

1.3.13. Вариация выходного сигнала не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.3.14. При нулевом значении измеряемого параметра отклонение выходного сигнала от соответствующего ему значения, указанного в п. 1.3.7 не должны превышать:

— для дифманометров-расходомеров — значений, указанных в п. 1.3.7

— для остальных дифманометров — 0,5

абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.3.15. Размах пульсации (удвоенная амплитуда) токового выходного сигнала не должен превышать 0,25% диапазона изменения выходного сигнала для дифманометров со значением ДД <0,6 и 0,6% для дифманометров со значением ДД >0,6.

1.3.16. Зона нечувствительности дифманометра не должна превышать 0,1% диапазона измерения.

1.3.17. Дифманометры предназначены для работы в интервале температур окружающего воздуха от 5 до плюс 60°C или от минус 30 до плюс 60°C при относительной влажности (95±3) % при температуре плюс 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги или относительной влажности до 100% при 35°C.

1.3.18. Пределы изменения выходного сигнала, вызванного изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала на каждые 10°C не должны превышать:

±0,5 для преобразователей со значением дд, равным 0,6

±0,6 то же 1,0

±0,75 то же 1,5

1.3.19. Дифманометры могут работать при вибрации частотой до 30 Hz и амплитудой до 0,2 mm.

1.3.20. Габаритные и присоединительные размеры дифманометров должны соответствовать указанным в приложении 12, 13.

1.3.21. Масса, kg, не более:

дифманометров ДСЭ-МИ - 6

дифманометров ДМЭ-МИ - 10,5

1.3.22. Средний срок службы дифманометра должен быть не менее 8 лет.

1.4. Состав изделия

1.4.1. Дифманометры состоят из следующих основных узлов:

измерительного блока с головкой вентильной;

магнитомодуляционного преобразователя;

усилительного устройства типа УПИ-М-МК или УПИ-М-МКР или УПИ-М-МКР.

1.4.2. Комплектность дифманометров указывается в паспорте на соответствующий дифманометр.

Примечание: Ниппель и гайка для присоединения дифманометров к импульсной линии поставляются в комплекте с дифманометрами.

1.4.3. Материалы деталей дифманометров, соприкасающихся с измеряемой средой, должны соответствовать указанным в табл. 2.

Таблица 2

Наименование детали	Наименование и марка материала	Номер стандарта
Кожух, кольцо, шайба	Сталь 12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72
штуцер, центр	Сплав 36НХТЮ	ГОСТ 10994-74
Сильфон, мембрана	Сталь 20	ГОСТ 1050-74
Основание, ниппель	Сталь 45	ГОСТ 1050-74
Г айка	Сталь 20	ГОСТ 1050-74
Головка вентильная	Медь М2	ГОСТ 492-77
Прокладка		

1.5. Устройство и работа дифманометров представлены в приложении 1.

Основными функциональными элементами схемы являются:

— чувствительный элемент (ЧЭ), преобразующий измеряемый параметр в перемещение;

— постоянный магнит (М), преобразующий перемещение в управляющий магнитный поток ФМ;

— индикатор магнитных потоков (ИМП), преобразующий разность управляющего магнитного потока и потока обратной связи в электрический сигнал рассогласования в виде напряжения U;

— усилительное устройство, предназначенное, для усиления сигнала рассогласования U и получения выходного сигнала постоянного тока J;

— элемент обратной связи (ОС), предназначенный для создания магнитного потока обратной связи $I_{ос}$ при протекании в нем выходного сигнала J.

Эта схема характеризуется тем, что ряд звеньев структурной схемы (индикатор магнитных потоков, усилительное устройство) за исключением постоянного магнита и чувствительного элемента охвачены глубокой обратной связью.

Принцип работы дифманометров заключается в следующем. Измеряемый параметр преобразуется чувствительным элементом (ЧЭ) в пропорциональное перемещение постоянного магнита (М), который создает управляющее воздействие в виде магнитного потока (Фм) и вызывает изменение намагниченности сердечников (ММП). При этом возникает сигнал рассогласования (И), который управляет выходным сигналом усилителя. Усиленный сигнал поступает в линию дистанционной передачи и одновременно в обмотку обратной связи (ММП), которая создает магнитный поток, компенсирующий воздействие управляющего магнитного потока.

1.6. Устройство и работа дифманометров.

1.6.1. Конструкция дифманометров сильфонных представлена в приложении 10.

Дифманометр состоит из следующих основных узлов: измерительного блока 1, магнитомодуляционного преобразователя 2 и усилительного устройства, который состоит из платы 3 и блока питания 4.

1.6.2. Измерительный блок состоит из сильфонного чувствительного элемента 5, основания 6, кожуха 7. Уплотнения сильфонного узла с основанием и кожуха с основанием осуществляются с помощью резинового

кольца и прокладки. Донышко сиффона имеет резьбовой конец, на котором крепится плоская пружина 8 и магнитный плунжер 9. Плунжер находится внутри разделительной трубки 10. Подвод давлений осуществляется через ниппели 11 и каналы в основании 6. Для ограничения хода сиффона имеется регулируемая опора 12.

1.6.3. Конструкция дифманометров мембранных (см. приложение 11) отличается от дифманометров сиффонных измерительным блоком, поскольку чувствительный элемент — мембрана.

Измерительный блок состоит из мембранного блока 1, фланцев 2 и 3, стянутых болтами 4.

Мембранный блок и фланцы образуют две камеры: плюсовую (нижняя) — между нижним фланцем и головкой вентильной мембранного блока и минусовую (верхняя) между верхним фланцем и головкой вентильной.

Мембранный блок состоит из двух мембранных коробок 5 и 6, ввернутых в головку вентильную 7.

Каждая из мембранных коробок сварена роликовой сваркой из двух мембран, профили которых совпадают. Внутренние полости коробок заполнены дистиллированной водой по ГОСТ 6709-72 (дифманометры, эксплуатируемые при температурах окружающего воздуха от 5 до плюс 60°С) или полиметилсилоксановой жидкостью ПМС-5 ГОСТ 13032-77 (дифманометры, эксплуатируемые при температурах окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60°С). На ниппель верхней коробки навертывается магнитный плунжер 8.

Плунжер находится внутри разделительной трубки 9. Подвод давлений осуществляется через ниппели 11 и каналы в головке вентильной 7.

1.6.4. Принцип работы магнитомодуляционного преобразователя с компенсацией магнитных потоков (ММП).

Идеализованно ММП можно рассматривать в виде магнитного моста (рис. 1 приложения 4), два плеча которого составляют постоянный магнит 1, а остальные два — вспомогательный магнитопровод 2. В диагонали этого моста помещается индикатор магнитных потоков 3, представляющий собой магнитопровод специальной формы.

Для обеспечения возможности воздействия внешнего магнитного поля он представляет собой плоскую спираль, собранную из пластин пермаллоя, разделенных немагнитными прокладками (рис. 2 приложение 4).

Основной магнитный поток постоянного магнита замыкается через вспомогательный магнитопровод. При смещении магнита от нейтрального положения в ту или другую сторону симметрия магнитного моста нарушается и в его диагонали (по спиральному магнитопроводу индикатора магнитных потоков) протекает магнитный поток определенного направления в зависимости от направления перемещения и полярности магнита. На спиральном магнитопроводе индикатора помещены обмотка возбуждения, питаемая напряжением переменного тока, и обмотка обратной связи, в которой протекает постоянный ток обратной связи.

На рис. 2 изображен индикатор магнитных потоков и показано взаимодействие магнитных потоков в спиральном магнитопроводе. Магнитные потоки постоянного магнита (Фм) и обмотки обратной связи (Фос) всегда должны быть направлены навстречу друг другу, а переменный магнитный поток обмотки возбуждения может быть направлен по отношению к магнитному потоку постоянного магнита в одну или в противоположную сторону (магнитопровод П) в зависимости от фазы питающего напряжения.

Электрическая схема ММП представлена в приложении 5. В ММП имеются

две обмотки возбуждения и две обмотки обратной связи, которые расположены на разных спиральных магнитопроводах. Обмотки возбуждения включены в два противоположных плеча измерительного моста, а двумя другими плечами служат постоянные балластные сопротивления. В одну диагональ моста подводится напряжение питания переменного тока, а с другой диагонали снимается выходной сигнал.

Магнитомодуляционный преобразователь (ММП) состоит из 2-х вспомогательных магнитопроводов 13 (приложение 10), которые соединены между собой скобами. На каждом вспомогательном магнитопроводе размещен спиральный магнитопровод, выполненный в виде набора пластин с немагнитными прокладками. На каждом спиральном магнитопроводе установлены по две катушки 14 (катушка 1 и катушка 2 приложение 6). В каждой катушке имеется две обмотки: первичная $W_1 = 300$ витков (половина обмотки обратной связи) и вторичная $W_2 = 750$ витков (половина обмотки возбуждения).

Схема соединений обмоток показана в приложении 6. На каждом спиральном магнитопроводе размещена обмотка возбуждения и обмотка обратной связи. Эти обмотки образованы за счет последовательного соединения соответствующих полуобмоток катушек 1 и 2.

Механизм преобразователя закрыт экраном 15 для защиты от внешних магнитных полей.

Корректировка нуля (приложение 10) осуществляется вращением винта 16, при этом ферромагнитный ползун 17 совершает поступательное движение.

1.6.5. Усилительное устройство УПИ-М-МК для дифманометров передатчиков с выходным сигналом 0—5 шА.

В приложении 7 представлена принципиальная схема усилительного устройства УПИ-М-МК, для обеспечения выходного сигнала дифманометра 0-5 тА, выполненная на гибридной интегральной микросхеме К8А3УП1. Перечень элементов устройства УПИ-М-МК дан в приложении 15. Для компенсации нелинейности приборов могут быть введены нелинейные цепочки:

— для компенсации «отрицательной нелинейности» — за счет соединения Проводом клеммы 30 с клеммами 31, 32 или 33,

— для компенсации «положительной нелинейности» — за счет соединения проводом клеммы 30 с клеммами 35 и 36.

Резистор R5 служит для компенсации температурной погрешности, а сопротивления R13*, R18 или R19 для настройки диапазона дифманометра.

Стабилитроны Д2 и Д3 служат в качестве делителя напряжения для питания микросхемы.

Источник питания усилительного устройства состоит из силового трансформатора Тр с двумя вторичными обмотками W_2 и W_3 для отдельного питания усилителя и генератора.

Ко вторичной обмотке W_2 подключен выпрямительный мост ЭМ1, фильтрующая цепочка С4, Др и стабилитроны Д4, Д5, Д6.

Ко вторичной обмотке W_3 подключен выпрямительный мост ЭМ2, фильтрующая цепочка С5, R17 и стабилитроны Д2, Д3.

В приложении 8 представлена принципиальная схема усилительного устройства УПИ-М-МК для обеспечения выходного сигнала дифманометра 0-20 или 4-20 тА, выполненная с применением гибридной интегральной микросхемы К8А3УП1 в качестве предварительного усилителя постоянного тока. Перечень элементов устройства УПИ-М-МК дан в приложении 16. Выходной сигнал с микросхем через ограничительный резистор R4 поступает в усилитель мощности, выполненный на транзисторах Т1 (КТ203Б) и Т2 (КТ807Б) с непосредственной связью. Резистор R5 служит для выбора рабочей точки транзистора Т1, а резистор R6 — для стабилизации режимов работы транзисторов Т1 и Т2. Резистор R7 обеспечивает получение характеристики усилителя, проходящей через ноль, а

резистор R8 уменьшает влияние изменения сопротивления внешней нагрузки. Конденсатор C1 служит для фильтрации выходного сигнала.

Для компенсации нелинейности приборов в усилительное устройство могут быть введены нелинейные цепочки:

- для компенсации «отрицательной нелинейности» — за счет соединения проводом клеммы 0 с клеммами 7, 8 или 9;
- для компенсации «положительной нелинейности» — за счет подключения сопротивлений R1* с номиналом от 1 до 10 кОм.

Резистор R3 служит для компенсации температурной погрешности, а тарировочное сопротивление R2* — для настройки диапазона дифманометра. Стабилитроны Д1 и Д2 служат в качестве делителя напряжения для питания генератора микросхемы ЭМ1.

Источник питания усилительного устройства состоит из силового трансформатора Tr с двумя встречными обмотками W₂ и W₃ для отдельного питания усилителя и генератора в микросхеме ЭМ1.

Ко вторичной обмотке W₂ подключен выпрямительный мост ЭМ2, и фильтрующая цепочка C2 и R9.

Ко вторичной обмотке W₃ подключен выпрямительный мост ЭМ3, фильтрующая цепочка C3 и Др, и стабилитроны ДЗ ч-Д9. Стабилитроны служат в качестве делителей напряжения: ДЗ, Д4, Д5, Д6 для питания микросхемы ЭМ1, а стабилитроны Д5, Д6, Д7, Д8 и Д9 — для питания транзисторов Т1 и Т2.

Схемы электрических соединений дифманометров представлены в приложениях 2, 3.

1.6.6. Усилительное устройство УП-М-МКР для дифманометров-расходомеров ДМЭР-М и ДСЭР-М с выходным сигналом 0—5 ША.

В приложении 9 представлена принципиальная схема полупроводникового усилительного устройства типа УП-М-МКР.

Перечень элементов устройства УП-М-МКР дан в приложении 17.

Схема содержит входную цепь измерительного моста, усилитель постоянного тока, усилитель мощности, генератор для питания ММП, квадратор и источник питания.

Входная цепь, состоящая из балластных сопротивлений R1 и R2, выпрямительных диодов ЭМ1 и фильтрующей емкости C1, вместе с обмотками возбуждения ММП, образуют измерительный мост.

К одной диагонали этого моста подводится напряжение питания в виде прямоугольных импульсов с частотой 400 Hz, которые формируются с помощью специального генератора, выполненного на интегральной микросхеме ЭМ3, с другой диагонали снимается сигнал разбаланса в виде напряжения постоянного тока. Этот сигнал поступает на выход усилителя постоянного тока, выполненного на интегральной микросхеме ЭМ2.

Усилительный сигнал постоянного тока через ограничительное сопротивление R12 поступает на усилитель мощности, выполненный на транзисторе Т1.

Для обеспечения устойчивости ММП совместно с усилителем и уменьшения пульсации выходного сигнала в усилителе имеется динамическая обратная связь, осуществляемая с помощью цепочки C3, R1, R2. В выходную цепь включена емкость C8.

Генератор для питания ММП прямоугольными импульсами выполнен на интегральной микросхеме ЭМ3 с сопротивлениями на входах R3 и R4. Положительная обратная связь подается с выхода микросхемы через сопротивление R11 на неинвертирующий вход микросхемы, а отрицательная — через сопротивления R9 и R10 и емкость C2. Элементы C2 и R10 определяют частоту генерации генератора.

Источник питания усилительного устройства состоит из силового трансформатора Тр с двумя вторичными обмотками для раздельного питания усилителя и генератора.

К одной обмотке подключен выпрямительный мост ЭМ4, фильтрующая цепочка С4, Др и стабилитроны Д4, Д5, Д6.

К другой обмотке подключен выпрямительный мост ЭМ5, фильтрующая цепочка С5, R17 и стабилитроны Д2, Д3.

Стабилитроны служат в качестве делителей напряжения: Д2, Д3 — для питания ЭМ3; Д4, Д5 — для питания ЭМ2; Д5, Д6 — для Т1.

Сопrotивление R5 служит для компенсации температурной погрешности прибора. Сопrotивление R16 служит для уменьшения влияния изменения сопротивления нагрузки.

Схема квадратора состоит из автогенераторного регулирующего импульсного устройства с широтноимпульсной модуляцией (АРУ-ШИМ), функционального делителя и источника питания.

АРУ-ШИМ собран на интегральной микросхеме, входная цепь которого состоит из делителя напряжения R7, R8 и фильтрующей емкости С6, которая служит для уменьшения пульсации в выходной цепи усилительного устройства от наличия напряжения в квадраторе.

Положительная обратная связь в АРУ-ШИМе осуществляется с помощью сопротивления R19 и перехода база-эмиттер транзистора Т2 функционального импульсного делителя, а отрицательная обратная связь — с помощью делителя напряжения R20, R14 и усредняющей емкости С7.

Выходным сигналом АРУ-ШИМ являются прямоугольные импульсы постоянной амплитуды, частота и коэффициент заполнения импульсов определяется величиной выходного сигнала.

Для настройки необходимой кратности коэффициента заполнения импульсов при минимальном и максимальном входном токе служит переменный резистор R21.

Функциональный импульсный делитель собран на транзисторе Т2.

Последовательно с ним включено ограничительное сопротивление R13 и обмотка обратной связи ММП, которая шунтируется фильтрующей емкостью С6.

Для настройки максимального значения выходного сигнала дифманометров-расходомеров служит переменный резистор R7, установленный на плате квадратора и соединенный последовательно с резистором R25. Питание квадратора осуществляется от стабилитронов Д9, Д10. Сопrotивления R23, R24 служат для получения необходимого тока стабилизации стабилитронов Д9, Д10.

Для компенсации нелинейности прибора в квадратор могут быть введены нелинейные цепочки.

— для компенсации «отрицательной нелинейности» — цепочка, состоящая из диода Д8 и сопротивления R16*.

— для компенсации «положительной нелинейности» — цепочка, состоящая из диода Д1 и сопротивления R6*.

Номиналы сопротивлений R6* и R16* подбираются при настройке прибора. Схема электрических соединений дифманометра-расходомера представлена в приложении 2.

1.6.7. Усилительное устройство УПИ-М-МКР для дифманометров-расходомеров ДМЭР-МИ и ДСЭР-МИ с выходным сигналом О -ИЗ шА.

В приложении 9а представлена принципиальная схема полупроводникового усилительного устройства типа УПИ-М-МКР, выполненная на гибридной интегральной микросборке ПМК (преобразователь квадратичный микроэлектронный). Перечень элементов усилительного устройства УПИ-

-М-МКР дан в приложении 18.

Интегральная микросборка ПКМ содержит входную цепь, усилитель постоянного тока, усилитель мощности, генератор для питания ММП, квадратирующее устройство, корректирующую цепочку.

Резисторы R2, R3 и RPI служат для настройки диапазона дифманометра. С помощью резистора RP2 устанавливается рабочий ток квадратирующего устройства, равный 6 гПа. Конденсатор C1 является фильтрующим для входной цепи микросборки ПКМ, конденсатор C2 используется для уменьшения пульсации выходного сигнала в качестве динамической обратной связи совместно с резисторами микросборки ПКМ. Конденсатор C3 определяет частоту питания генератора для питания ММП. Конденсатор C4 служит для фильтрации выходного сигнала.

Источник питания усилительного устройства состоит из силового трансформатора Т с двумя вторичными обмотками 3-4 и 5-6 для отдельного питания генератора и усилителя.

Ко вторичной обмотке 5-6 подключен выпрямительный мост D2, фильтрующая цепочка C5— L и стабилитроны УД1, УД2, УД3, УД4, УД5, УД6, УД7, которые служат для питания микросхем и транзисторов усилителя и квадратора, входящих в микросборку. Ко вторичной обмотке 3-4 подключен выпрямительный мост D3, фильтрующая цепочка C6-R1 и стабилитроны УД8 и УД9, которые служат для питания микросхемы генератора, входящего в микросборку.

Для компенсации нелинейности дифманометра могут быть введены нелинейные цепочки:

для компенсации «отрицательной нелинейности» за счет соединения проводом клеммы 8 с клеммами 9, 10 или 11;

для компенсации «положительной нелинейности» за счет соединения проводом клеммы 7 с клеммами 9, 10 или 11.

Резистор R4 служит для компенсации температурной погрешности дифманометра.

1.6.8. В приложении 96 представлена принципиальная схема преобразователя выходного сигнала 0-5 тА в 4-20 тА усилительного устройства УПИ-М-МКР для дифманометров-расходомеров ДМЭР-МИ, ДСЭР-МИ с выходным сигналом 4-20 тА.

Перечень элементов преобразователя выходного сигнала 0-5 тА в 4-20 тА дан в приложении 19.

Сигнал 0-5 тА поступает на преобразователь с микросборки ПМК, установленной на плате 08 872 067.

Преобразователь выполнен на двоякной интегральной микросхеме DAI (KP140УД20) и транзисторе Т1 (КТ815Б).

Резисторы R9, R12 служат, соответственно для настройки нуля и диапазона. Для исключения взаимного влияния этих регулировок, регулировка нуля осуществляется через буферный каскад, собранный на 2-й половине микросхемы DAI.

Питание микросборки ПКМ и преобразователя осуществляется от трансформатора с отдельными вторичными обмотками. Выпрямление питающего напряжения осуществляется на диодных мостиках УД1, УД2, УД3, а фильтрация дросселем L, конденсаторами C1, C2, C3, резисторами R1, R2.

С целью исключения влияния изменения питающего напряжения сети на выходной сигнал, питание ПКМ и преобразователя осуществляется с помощью стабилитронов УД4-УД13.

1.7. Размещение и монтаж

Габаритно-монтажные размеры дифманометров указаны в приложениях 12,

13.

Дифманометр может быть смонтирован на горизонтальном плоском участке в положении, указанном в приложениях 12, 13. Крепление осуществляется с помощью четырех болтов М8 через отверстия в лапах.

После установки дифманометры подключают к соединительным линиям. Измеряемое давление к дифманометрам подводится через ниппели 11 приложения 10, 11.

1.8. Маркировка и пломбирование

Пломбирование дифманометра осуществляется с помощью чашечной пломбы, которая при помощи винта крепится к корпусу.

1.9. Тара и упаковка

1.9.1. Упаковка должна соответствовать требованиям категории КУ-Ш ГОСТ 23170-78.

1.9.2. Упаковывание следует производить в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°C и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.9.3. Перед упаковыванием отверстия под кабели, отверстия штуцеров, фланцев, резьба штуцеров должны быть закрыты колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнений, а резьбу от механических повреждений.

1.9.4. Эксплуатационная документация и упаковочный лист должны быть завернуты пергаментной бумагой по ГОСТ 134П74 и уложены в кон- зерт из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82.

1.9.7. Каждый дифманометр с принадлежностями должен быть уложен в транспортную тару — деревянный ящик типа П-1 по ГОСТ 2991-76.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Общие указания

При получении ящиков с дифманометрами необходимо проверить сохранность тары. Во избежание оседания влаги на деталях дифманометра, вскрывать ящики в зимнее время можно только после выдержки их не менее 12 h в теплом помещении.

2.2. Указания мер безопасности

2.2.1. Перед включением в работу дифманометра необходимо открыть оба вентиля и выровнять давление в рабочих полостях. вскрывать ящики в зимнее время можно только после выдержки их не менее 12 h в теплом помещении.

2.2. Указания мер безопасности

2.2.1. Перед включением в работу дифманометра необходимо открыть оба вентиля и выровнять давление в рабочих полостях.

Дифманометр должен быть надежно заземлен. Заземляющие зажимы должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть смазаны консистентной смазкой.

Не допускается:

— производить устранение дефектов при открытых вентилях, перекрывающих подвод давления от магистралей;

— производить работы с дифманометра, и инструментом или руками, загрязненными маслами или жирами;

— работать обслуживающему персоналу без проведения инструктажа по технике безопасности.

— применение дифманометров, имеющих мембранные коробки, заполненные полиметилсилоксановой жидкостью ПМС-5 ГОСТ 13032-77 в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой

жидкости в измеряемую среду.

2.3. Порядок установки

При выборе места установки необходимо учесть следующее:

- дифманометр нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- место установки дифманометра должно обеспечивать удобные условия для его монтажа, обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п. 1.3.17;
- окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей дифманометра;
- в месте установки дифманометра напряженность магнитных полей, вызванная внешними источниками переменного тока частотой 50 Hz, не должна превышать 400 А/ш;
- в месте установки дифманометров не должно быть тряски и вибрации с частотой более 30 Hz и амплитудой более 0,2 mm;
- дифманометры рекомендуется устанавливать вблизи места отбора плюсового и минусового давлений.

Соединительные линии от места отбора давлений к дифманометру должны быть проложены по кратчайшему расстоянию, однако длина линий должна быть достаточной, чтобы температура среды, поступающей в дифманометр, не отличалась от температуры окружающего воздуха.

Соединительные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к дифманометру.

Если это невозможно, в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед дифманометром и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях при расположении дифманометра ниже места отбора давления. В соединительных линиях рекомендуется устанавливать запорные вентили. Это упрощает демонтаж дифманометров.

Передача выходного сигнала и подключение питания осуществляются по двухпроводной линии связи кабелем с сечением жилы 1,5 mm². Рекомендуется кабель типа КНРГ.

Кабели вводятся в прибор через два кабельных ввода или подсоединяются к штепсельным разъемам. Для защиты от пыли и влаги производится заливка или обволакивание монтажной части штепсельного разъема герметиком или компаундом.

Для удобства демонтажа прибора кабельные вводы выполнены съемными. При демонтаже прибора следует отсоединить жилы кабеля от клеммной колодки и отвернуть четыре винта, снять кабельный вывод с кабелем с корпуса клеммной колодки.

Для заземления дифманометра на корпусе имеется специальный зажим. Заземление осуществляется проводом сечением не менее 2,5 mm².

2.4. Подготовка к работе

Перед включением дифманометра в работу подключить питание. Через 30 min после подключения с помощью корректора нуля установить выходной сигнал, соответствующий нулевому значению измеряемого параметра или 30% измеряемого расхода у дифманометров-расходомеров.

Перед проверкой значения выходного сигнала, соответствующего нулевому значению измеряемого перепада, при установке дифманометра без конденсационных или разделительных сосудов вентильный блок закрыть (положение А) см. схему вентильного блока приложения 20. Для этого необходимо завернуть каждый вентиль до упора вращением по часовой стрелке

при этом канал блока, уравнивающий давление в полостях «+» и «—» дифманометра, открыт.

Установить вентили в нейтральное положение, повернув каждый из них на 1—2 оборота против часовой стрелки. Плавно открыть вентили на импульсных трубках.

Закрыть вентили на импульсных трубках и проверить значение выходного сигнала при отсутствии перепада и, в случае необходимости, установить нулевое значение выходного сигнала. Открыть вентили на импульсных трубках и завернуть вентили блока до упора вращением против часовой стрелки и установить их в положение В. При этом уравнивающий канал закрыт.

При установке дифманометра с разделительными или конденсационными сосудами прибор можно включить только при закрытом уравнивающем канале (положение В), а затем открыть запыленные вентили у диафрагмы.

2.5. Порядок работы

После установки дифманометра и включения его в работу периодически в процессе эксплуатации необходимо проверить и, в случае необходимости, корректировать значение выходного сигнала, соответствующего нижнему пределу измерений.

В период приработки прибора в эксплуатации, которая составляет для средних условий ок то двух недель, рекомендуется эту проверку осуществлять в течение первых 100h — через каждые 24h, в течение последующих 240h — через каждые 48h.

Корректировку нуля производить в следующих случаях:

- после установки прибора перед включением его в работу;
- после односторонней перегрузки полным рабочим давлением.

2.6. Измерение параметров, регулирование и настройка.

Измерение параметров дифманометров производится при отсутствии измеряемой среды. При проверке дифманометров «минусовая» камера сообщается с атмосферой, а в «плюсовую» подается воздух, давление которого проверяется по образцовому манометру. При этом должно производиться измерение:

равен нижнему пределу измерений, необходимо скорректировать его при помощи корректора нуля.

Установку нижнего значения выходного сигнала необходимо производить с точностью до 0,2 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности контрольного прибора.

При настройке и корректировке выходного сигнала дифманометров-расходомероб ДМЭР-М и ДСЭР-М при отсутствии перепада давления установить положение корректора нуля при котором происходит резкое изменение выходного сигнала, превышающее величину, соответствующую нижнему пределу измерений п. 1.3.7. чтобы погрешность не превышала 0,2 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности, и затем дополнительно повернуть винт корректора нуля еще на один оборот в сторону уменьшения выходного сигнала.

В случае, если произошло значительное смещение нулевого сигнала и корректор нуля не позволяет установить его в указанном выше пределе, необходимо тогда провести грубую подстройку нуля. Она осуществляется следующим образом.

Установив винт корректора нуля в среднем положении, необходимо отвернуть специальный винт 18 (приложения 10, 11), освободив зажим 19 и вручную переместив преобразователь вдоль втулки, установить начальное значение входного сигнала с точностью до 10%. Затем винтом корректора нуля

устанавливается нижнее значение выходного сигнала.

Проверка диапазона осуществляется после корректировки **нулевого** сигнала постепенной подачей измеряемого параметра до верхнего предельного значения. При этом выходной сигнал должен соответствовать верхнему предельному значению выходного сигнала п. 1.3.8. В случае, если выходной сигнал не соответствует верхнему предельному значению, необходимо произвести поднастройку диапазона. Поднастройка диапазона производится с помощью переменного тарировочного сопротивления в усилителе /УПИ-М-МК или УП-М-МКР или УПИ-М-МКР/.

2.7. Расчетные значения выходных сигналов определяются по формулам:
— для дифманометров ДМЭ-МИ, ДСЭ-МИ, ДСЭН-МИ, ДСЭТ-МИ, ДМЭУ-МИ

$$J_p = J_{\max} \cdot \frac{P}{P_{\max}}$$

где J_{\max} — верхнее предельное значение выходного сигнала в гПа;
 P — верхний предел измерения;
 P — измеряемое избыточное и вакуумметрическое **давление**;
— для дифманометров-расходомеров в зависимости от значения измеряемого расхода в пределах от 30 до 100%

$$J_p = J_{\max} \cdot \frac{N}{N_{\max}} = J_{\max} \cdot \sqrt{\frac{h}{h_{\max}}}$$

где J_{\max} — верхнее предельное значение выходного сигнала в тА;
 N — измеряемый расход;
 N_{\max} — верхний предел измерений по расходу;
 h_{\max} — предельный номинальный перепад давлений, соответствующий верхнему пределу измерений по расходу;
 h — номинальный перепад давления, соответствующий измеряемому расходу N .

2.8. Поверка

2.8.1. Преобразователи должны подвергаться поверке 1 раз в год: государственной — дифманометры-расходомеры; ведомственной — остальные дифманометры.

2.8.2. Операция поверки.

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

- внешний осмотр;
- установка нуля;
- определение основной погрешности и вариации показаний выходного сигнала.

Схема подключения дифманометра представлена в приложении 21.

2.8.3. Средства поверки

При выборе образцовых приборов для определения погрешности выходного сигнала должно быть соблюдено следующее условие:

$$\left(\frac{\Delta_1}{P_N} + \frac{\Delta_2}{J_{\max} - J_0} \right) \cdot 100\% \leq C \gamma_n$$

где J_{\max} — верхнее предельное значение выходного сигнала;

J_0 — 0 или 4 тА;

γ_n — предел допускаемой основной погрешности поверяемого измерительного преобразователя, выраженный в процентах от нормирующего значения или диапазона измерения выходного сигнала; L — предел допускаемой абсолютной

погрешности образцового прибора на входе преобразователя при верхнем предельном значении измеряемого параметра;

D_2 — предел допускаемой абсолютной погрешности образцового прибора на выходе преобразователя при выходном сигнале, равном J_{max} ; P_N — диапазон изменения измеряемого параметра;

C — коэффициент запаса точности, равный $1/4$.

Допускается с разрешения Госстандарта СССР принимать C равным $1/3$.

В качестве образцовых средств для контроля измеряемой величины могут быть применены грузопоршневые манометры МП и образцовые манометры МО.

Для измерения выходного сигнала — миллиамперметры постоянного тока класса точности 0,1; 0,2 на пределы измерения 0—5 или 0—7,5 или 0—25 тА.

2.8.4. Условия поверки и подготовка к ней.

— установить прибор в вертикальном положении;

— температура окружающего воздуха должна быть 20°C с допускаемым отклонением;

± 2°C для преобразователей с погрешностью ±0,6 и ±1%;

± 5°C для преобразователей с погрешностью ±1,5%;

— относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%;

— атмосферное давление от 839,8 до 1066,4 ГПа от (630 до 800 mm Hg);

— удары, вибрации, тряски, наклоны и магнитные поля, влияющие на работу дифманометров должны отсутствовать;

— напряжение питания должно быть $(220 \pm 4,4)$ или $(240 \pm 4,8)$ В;

— частота питания переменного тока (50 ± 1) или (60 ± 1) Hz;

— сопротивление нагрузки, подключаемой на выходе с учетом линии связи, должно быть не более значений, указанных в п.1.3.12;

— напряжение питания должно быть $(220 \pm 4,4)$ или $(240 \pm 4,8)$ В;

— частота питания переменного тока (50 ± 1) или (60 ± 1) Hz;

— сопротивление нагрузки, подключаемой на выходе с учетом линии связи, должно быть не более значений, указанных в п.1.3.12;

— выдержка дифманометров перед началом поверки после включения питания должна быть не менее h .

2.8.5. Методы и проведение поверки.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дифманометров следующим требованиям:

— проверяемые дифманометры не должны иметь повреждений и дефектов, ухудшающих их внешний вид и препятствующих их применению;

— на поверхностях деталей дифманометров не допускается коррозия, раковины, заусенцы, трещины и дефекты покрытий.

Выходной сигнал при отсутствии перепада давления не должен превышать:

— для преобразователей расхода ДМЭР-М и ДСЭР-М не более 0,5 тА;

— для преобразователей расхода ДМЭР-МИ, ДСЭР-МИ не более 0,25 тА;

— для остальных преобразователей — 0,5 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Основную погрешность и вариацию показаний выходного сигнала определяют при соблюдении условий по п.2.8.2 при нулевом, верхнем предельном значении измеряемого перепада давления и трех-четырех промежуточных точках при прямом и обратном ходе.

Перед проверкой обратного хода дифманометр выдерживают в течении 5 мин под действием давления, равного верхнему пределу измерения.

Основная погрешность дифманометра не должна превышать:

при периодической поверке — K ,

где K — класс точности прибора.

Перед поверкой необходимо проверить и в случае необходимости откорректировать выходной сигнал, соответствующий нулевому значению

измеряемого параметра.

Основную погрешность определяют одним из следующих способов:

— по образцовому прибору на выходе дифманометра устанавливают сигнал, равный расчетному значению, а по другому образцовому прибору измеряют давление;

— по образцовому прибору устанавливают давление, равное расчетному значению, а по другому образцовому прибору измеряют выходной сигнал дифманометра.

Определение основной погрешности производят путем сравнения действительных значений выходного сигнала с расчетными.

Основная погрешность вычисляется по формулам:

$$\delta_1 = \frac{J - J_p}{J_m} \cdot 100\%$$

$$\delta_{1'} = \frac{J' - J_p}{J_m} \cdot 100\%$$

где δ_1 и $\delta_{1'}$ основная погрешность в процентах от верхнего предельного значения выходного сигнала при прямом и обратном ходе;

J и J' — действительные значения выходного сигнала, соответствующие проверяемому значению измеряемого перепада давления при прямом и обратном ходе в mA ;

При положительных результатах поверки на дифманометр наносят поверительное клеймо и в паспорте производят запись о годности дифманометра к применению с указанием даты поверки и ставится подпись лица, выполнявшего поверку.

2.9. Характерные неисправности и методика их устранения.

2.10. Техническое обслуживание

Необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорились и были герметичны. В трубках и вентилях не должно быть пробок жидкости. С этой целью рекомендуется периодически продувать трубки. В случае односторонней перегрузки дифманометра, провести проверку выходного сигнала при нулевом значении.

Таблица 3'

<u>Неисправность</u>	<u>Причина</u>	<u>Способ устранения</u>
<u>Выходной сигнал равен «0»</u>	<u>Обрыв в линии нагрузки.</u>	<u>Устранить обрыв, проверить цепь питания и подключить питание</u>
<u>Завышенные значения выходного сигнала</u>	<u>Отсутствие напряжения питания</u> <u>Нарушен диапазон на-стройке</u>	<u>Отрегулировать диапазон настройки с помощью сопротивления R7* в квадраторе для расхо- меров R13* в усилителе, для перепадомеров</u> <u>Проверить и в случае необходимости затянуть зажим специальным винтом.</u> <u>Проверить и устранить утечку.</u>
<u>Выходной сигнал неста- биден и, как правило, за- низен</u>	<u>Ослаблено крепление за- жима магнитопровода преобразователя. Нарушена герметичность плюсовой полости, плюсового или уравнильного вентилей</u> <u>Сбилась установка маг- нитомодуляционного пре- образователя.</u>	<u>С помощью зажима отре- гулировать положение преобразователя и заты- нуть специальным винтом</u> <u>Проверить сопротивление обмоток ММП. В случае обнаружения обрыва об- моток ММП дифманометр следует заменить.</u> <u>Сопротивление обмоток должно быть:</u> <u>Цобмо.ток возбуждения (100 ±10) Ом (выводные концы 1,2 и 3,4).</u> <u>2) Обмоток обратной связи (50 ±5) Ом (выводные концы 5,6).</u>
<u>Выходной сигнал не из- меняется при изменении входного сигнала.</u>	<u>Обрыв в обмотках ММП.</u>	

При необходимости произвести регулировку дифманометра.

Настройка начального значения выходного сигнала производится по методике, изложенной в разделе 2.6.

2.11. Текущий ремонт

Разбирать и собирать дифманометр в условиях объекта допускается только в объеме, необходимом для проведения работ по техническому обслуживанию и устранению неисправностей, указанных в табл. 3.

Ремонт дифманометров, связанный с устранением неисправностей, которые не указаны в табл. 3 и не смогут, быть устранены без разборки диф- манометра, следует производить в цехе КИП , если он оснащен всеми необходимыми общепромышленными контрольно-измерительными приборами и оборудованием, образцовыми приборами, имеющими поверочные свидетельства с использованием комплекта запасных частей, приобретенных по отдельному заказу за особую плату.

Перечень запчастей, поставляемых для текущего ремонта приведен в табл. 4.

Текущий ремонт дифманометров должен, выполняться квалифицированным персоналом, обученным по обслуживанию данной группы дифманометров. Необходимо также подробно ознакомиться с конструкцией и принципом действия рекомендуемого дифманометра.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Применяемость	Назначение
1. Резистор R7	СП5-22-220>2 ± 5%-В	ДСЭР-М ДМЭР-М	Настройка максимального значения выходного сигнала
2. Резистор R21	ОП5-22-1,5kQ ± 5%-В		Настройка необходимой жратности
3. Резистор R13	СП5-22-100Д ± 5%-В	Все дифманометры, кроме ДМЭР-М, ДСЭР-М	Настройка диапазона
4. Плунжер	08867624-01	ДСЭР-М, ДСЭ-МИ ДСЭН-МИ, ДСЭТ,МИ	Преобразования перемещения в управляющий магнитный поток
5. Плунжер	08867624	ДМЭ-МИ, ДМЭР-М, ДМЭУ-МИ	
6. Кольцо	075-081-36-2-2 ГОСТ 9833-73	ДМЭ-МИ, ДМЭР-М, ДМЭУ-МИ	Уплотнение рабочих камер
7. Коробка мембранная	08883262*		Чувствительный элемент, преобразующий измеряемый параметр в перемещение.
8. Коробка мембранная	08883263*		
9. Коробка мембранная	08883264*		
10. Коробка мембранная	08883273*		

Примечание. При заказе узлов, отмеченных*, необходимо указать пределы измерения.

Простейшие неисправности, после устранения которых не требуется тарировка и проверка метрологических параметров, могут быть устранены непосредственно на объекте.

В других случаях необходимо демонтировать дифманометр и ремонт выполнить в цехе КИП. При подготовке дифманометра к ремонту произвести чистку дифманометра и продувку измерительного блока сжатым воздухом.

2.12. Правила хранения.

Дифманометры следует хранить на стеллажах в сухом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до + 35°С. и относительной влажности не более 80%. Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов. Допускается хранить дифманометры в условиях по группе 3 ГОСТ 15-150-69.

Для хранения приборов, поступающих в эксплуатацию, желательно иметь в лаборатории КИП специальные стойки, позволяющие, хранить дифманометры в рабочем положении.

2.13. Транспортирование

2.13.1. Транспортирование упакованных дифманометров может производиться любым закрытым транспортом в условиях по группе 5 ГОСТ 15150-69.

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

2.13.3. Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение.

2.13.4. Дифманометры транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами:

«Общие правила перевозки грузов автотранспортом», утвержденные Министерством автомобильного транспорта РСФСР 30.06.71 г.;

«Правила перевозки грузов», издание «Транспорт», Москва, 1977 г.;

«Технические условия погрузки и крепления грузов», издание Министерства путей сообщения СССР, 1969 г.;

- «Правила перевозки грузов», утвержденные Министерством речного флота РСФСР приказом № 14 от 14.08.78 г.;

«Общие специальные правила перевозки грузов», утвержденные Министерством морского флота СССР в 1979 г.;

«Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях Союза СССР», утвержденные Министерством гражданской авиации, СССР 25.03.75 г.

Транспортирование на самолетах должно производиться только в отапливаемых герметизированных отсеках.

3. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-поставщику.

По получении дифманометра рекомендуется завести на него свой паспорт, в котором должны быть указаны: наименование и номер дифманометра; номер Диафрагмы, поставленной вместе с дифманометром; наименование организации, поставившей дифманометр. Кроме этого в паспорт должны быть включены данные, касающиеся эксплуатации дифманометра.

например: Дата установки дифманометра, неполадки при установке и пуске, дифманометра в работу; наименование организации (или лица), установившей дифманометр.; место установки дифманометра с приложением эскиза и основными монтажными размерами, записи по обслуживанию с указанием имевших место

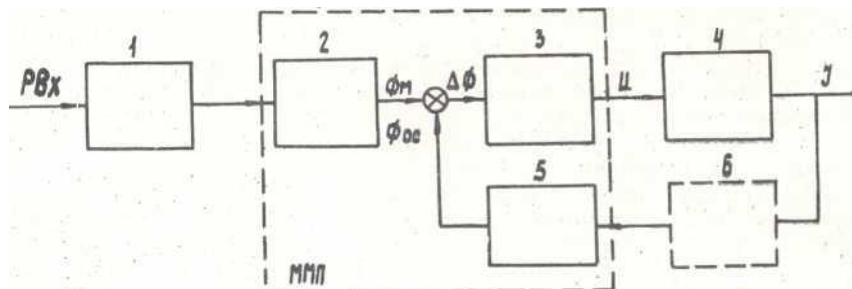
неисправностей и их причин; производственного ремонта, чистки и времени, когда эти работы были проведены.

Предприятие-поставщик заинтересовано в получении технической информации о работе дифманометра и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем.

Все пожелания по усовершенствованию конструкции прибора следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в схему и конструкцию манометров, временно не изменяя данную инструкцию.

Приложение 1

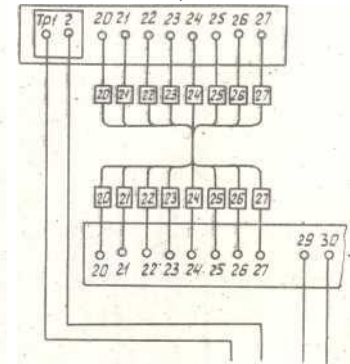


1. Чувствительный элемент (ЧЭ)
2. Постоянный магнит (М)
3. Индикатор магнитных потоков (ИМП)
4. Усилительное устройство
5. Элемент обратной связи (ОС)
6. Квадратор (К)

Структурная схема дифманометров

Приложение 2
Рис.5

Остальное — см. рис. 1 или рис. 1,2.



Рис;4.

Остальное —> см.рис. 1 или рис. .1,2.

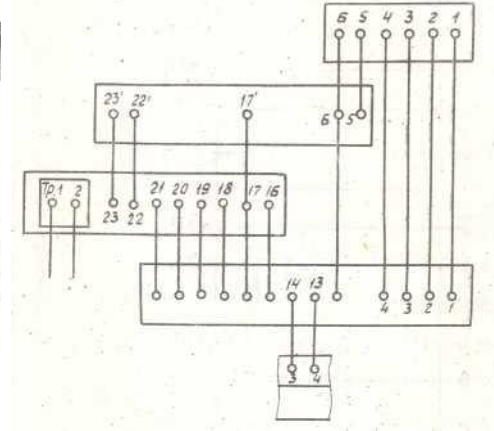


Рис.1

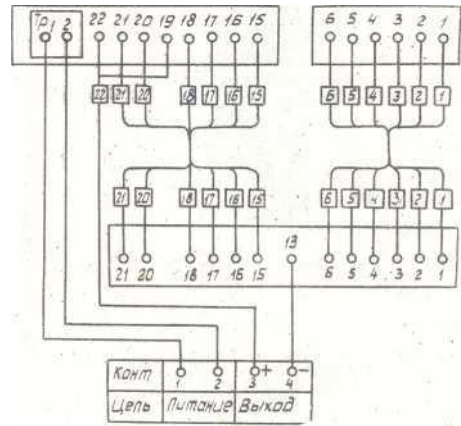


Рис.2

Остальное — см.рис. 1.

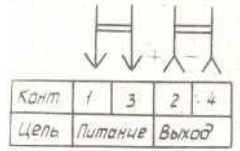


Рис.3

Остальное — см.рис. 1 или рис. 1,2.

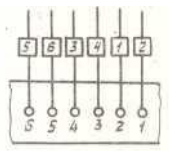


Схема электрических соединений

Рис.1

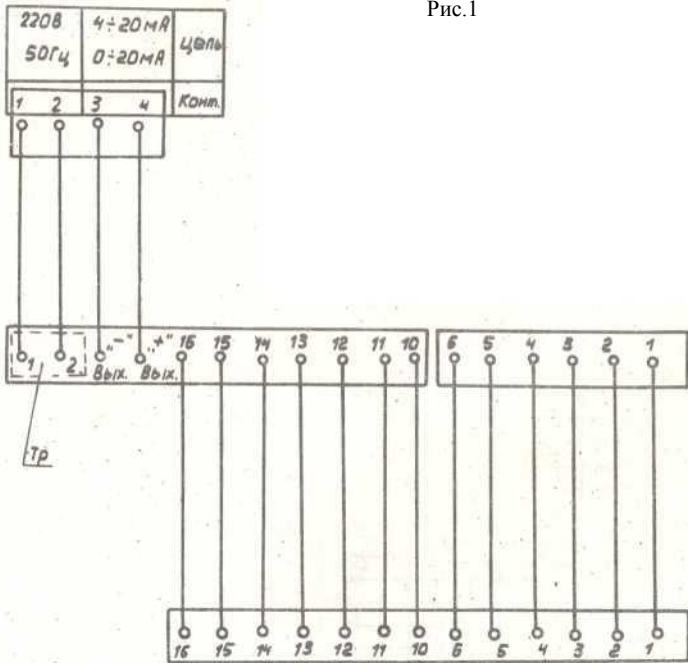


Схема электрических соединений Рис.

2

Остально.е-см.рис. 1

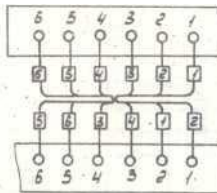


Схема электрических соединений.

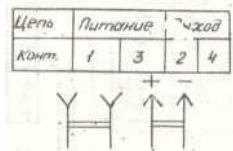
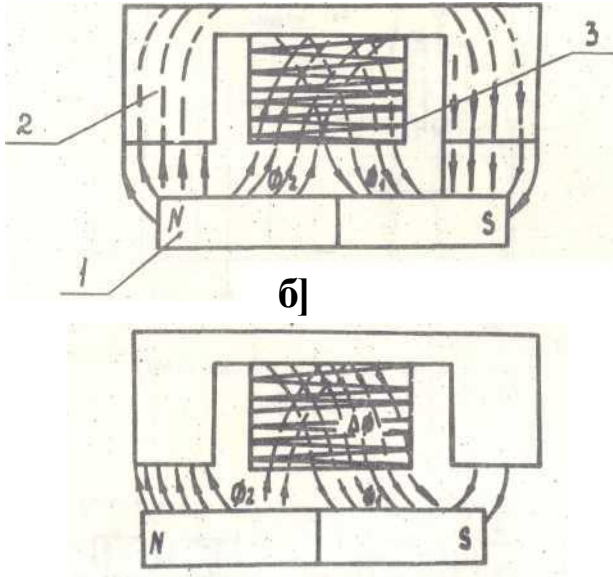


Рис.3
Остальное ем.рис



а—при нейтральном положении магнита; б—при смещении магнита

Рис. 1. Принцип работы ММП с управляющим потоком рассеивания постоянного магнита

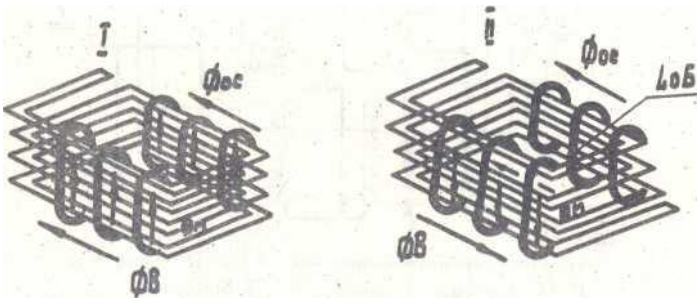
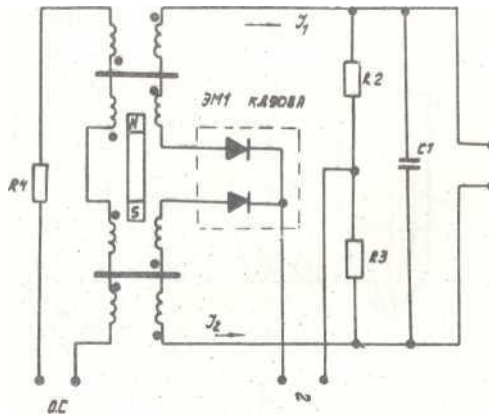
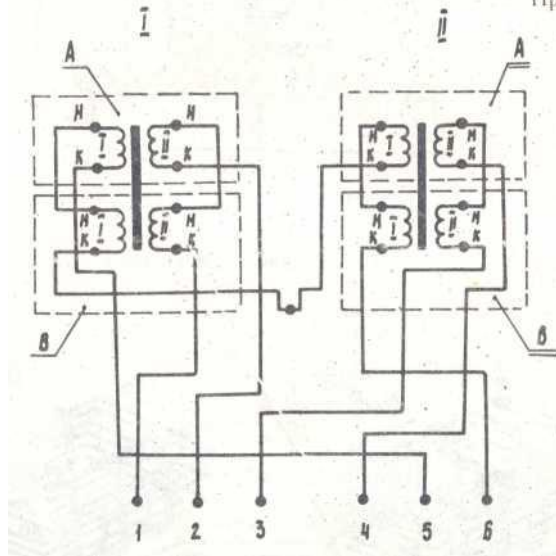


Рис. 2
Индикатор магнитных потоков со спиральным магнитопроводом



Мостовая схема включения ММП



- | | |
|-------------------------|-----------|
| I Левый магнитопровод | 2—Зеленая |
| II Правый магнитопровод | 3—Синяя |
| A—Катушка 1 | 4—Красная |
| B—Катушка 2. | 5—Желтая |
| 1—Белая | 6—Черная |

Схема соединений обмоток ММП

Схема электрическая принципиальная

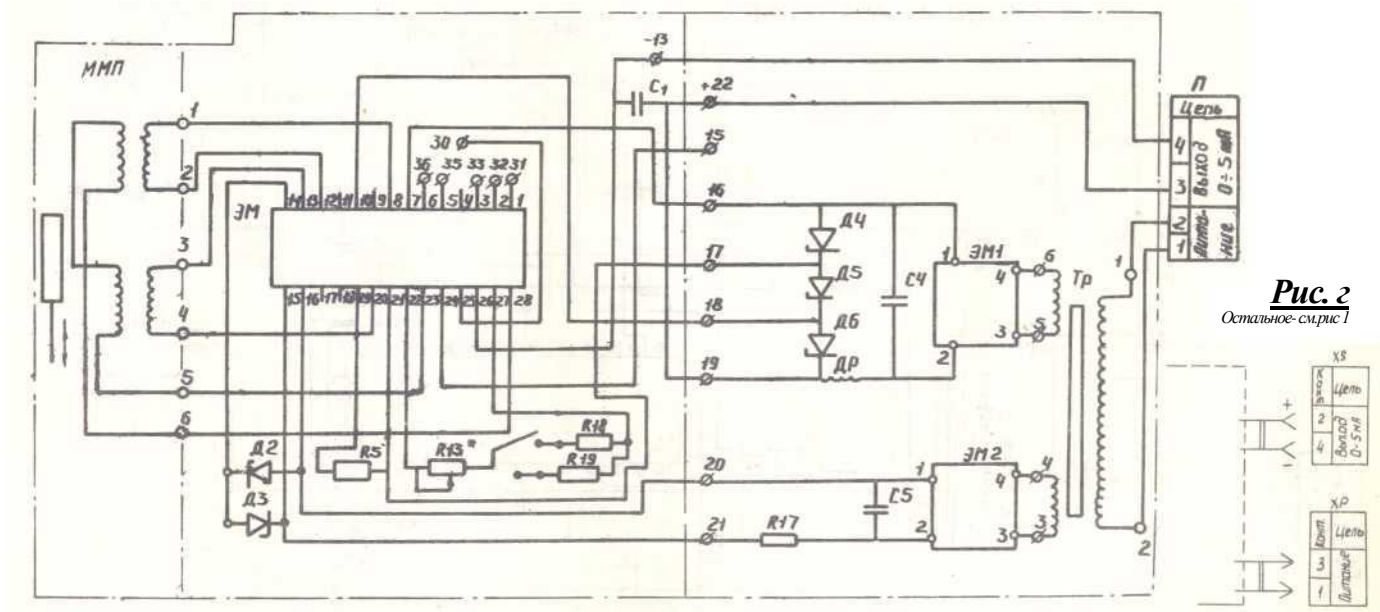


Рис. 1

*Настраивают при регулировании

Рис. 2
Остальное — см. рис. 1

XS — Розетка 2РМТ14Б4Г1В1
XP — Вилка 2РМТ14Б4Ш1В1

Рис. 1

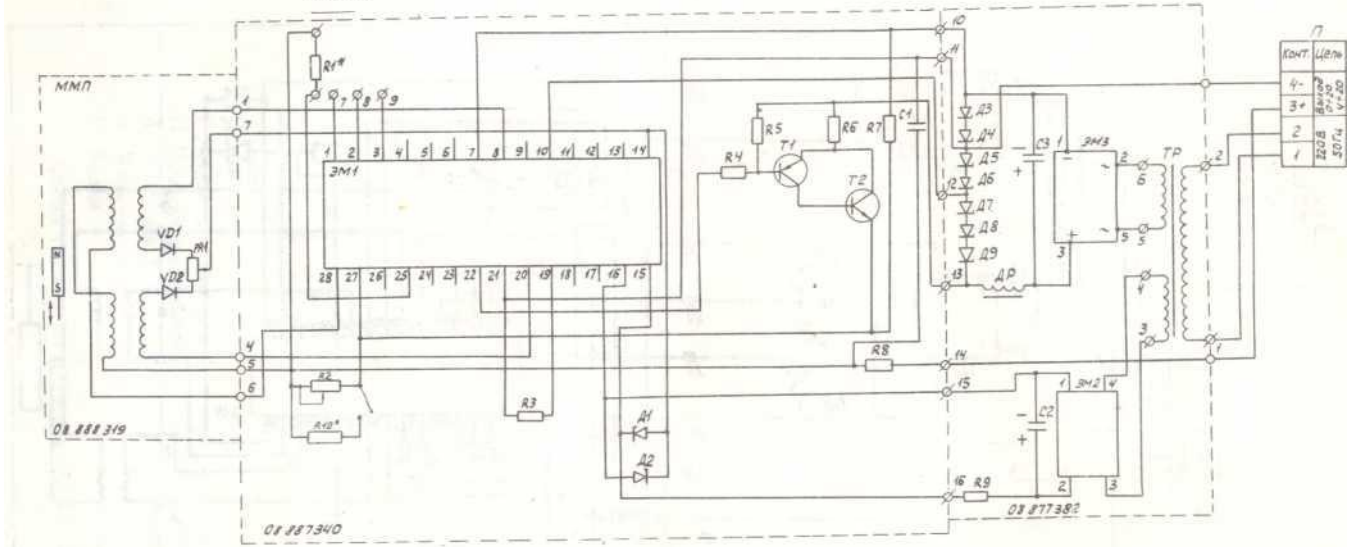


Рис. 2

Остальное см. рис. 1

Обозначение	Рис.
08902055-330433	2

Цель	Питание	XP
Конт. 1	3	

Цель	Выход	XS
Конт. 4	2	

XP—Вилка 2РМТ14Б4Ш1В1

XS Розетка 2РМТ14Б4ПВ1

X5

Схема электрическая принципиальная

*Подбирают при регулировании

ДМЭ-МИ 055-ТО 2 сп.об.

XS—Розетка 2РМТ14Б4Г1В1

XP—Вилка 2РМТ14Б4Ш1В1

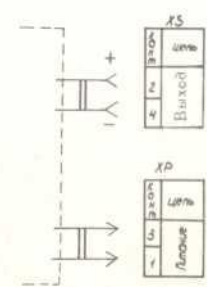
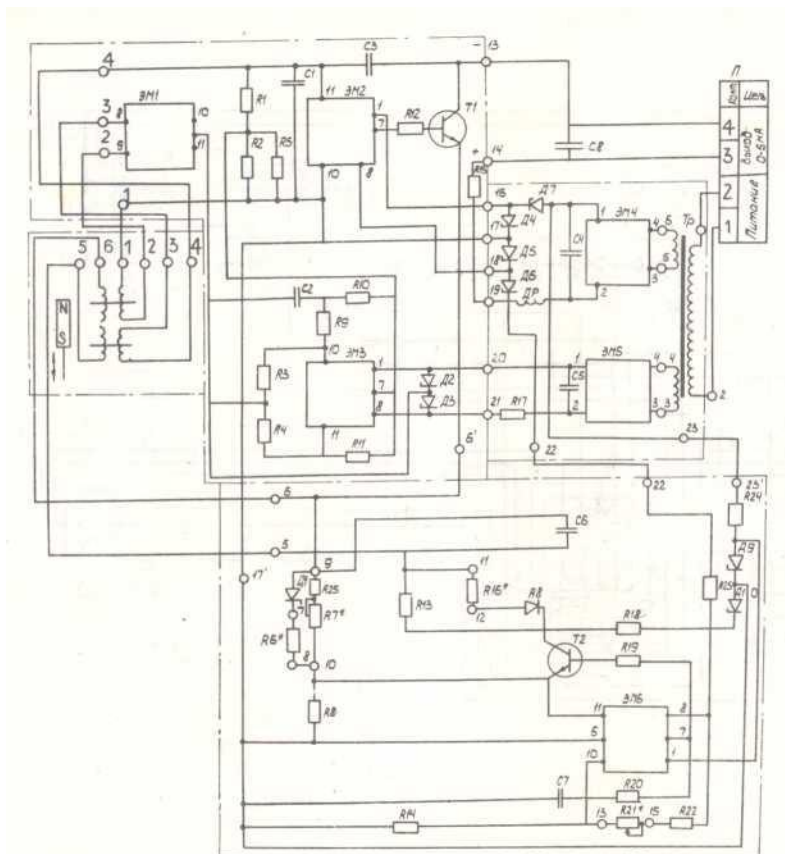


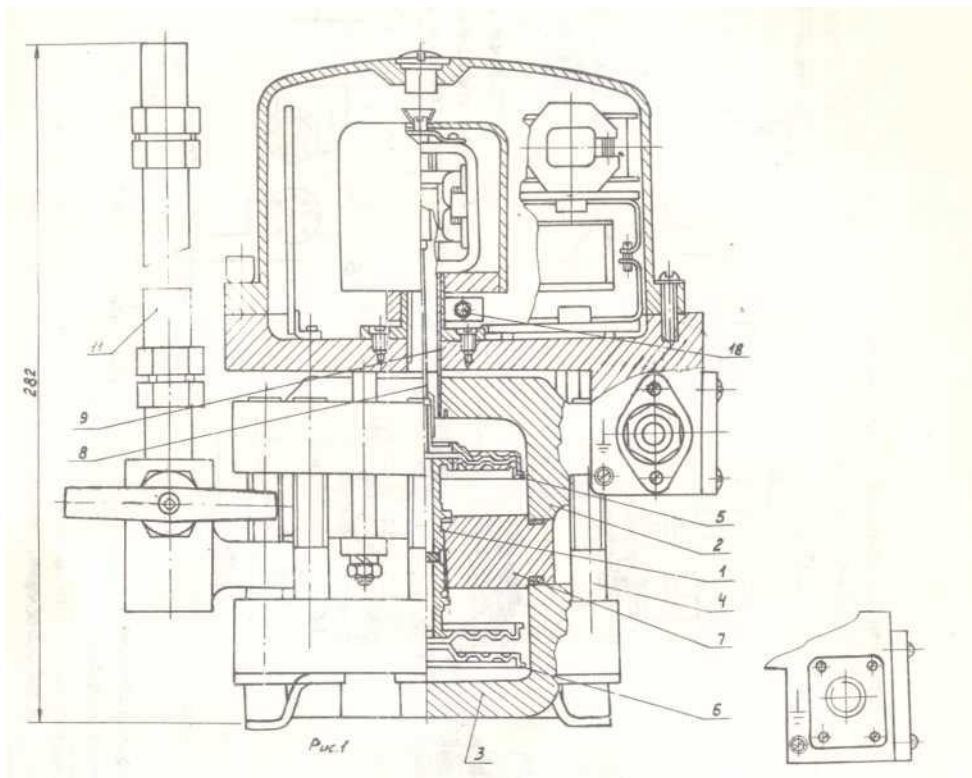
Рис. 2

Остальное—см. рис. 1

Схема электрическая принципиальная

*Подбирают при регулировании

Дифманометр мембранный электрический малогабаритный



Остальное см.рис.1

Рис.2

Приложение 11
 Дифманометр сильфонный электрический малогабаритный
 Габаритные и присоединительные размеры

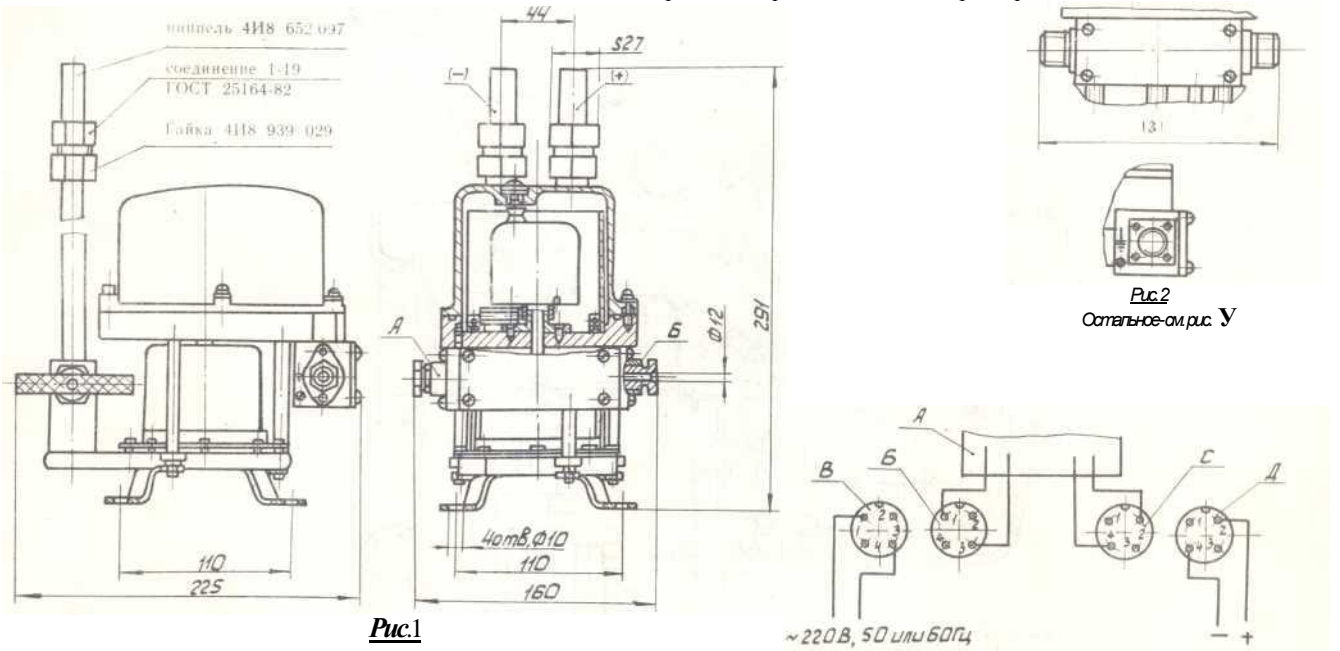


Рис.1

Схема Внешних соединений
 клеммная колодка

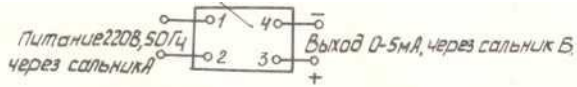


Схема Внешних соединений преобразователей со штепсельным разъемом

- А—преобразователь
 Б,(Д) Вилка 2РМТ14Б4Ш1В1 (2РМТ14КУНЧШ1В1) В,(С)—
 розетка 2РМТ14Б4Ш1В1 (2РМТ14КУН4Г1В1)
 1.3— сеть ~220В, 50 или 60 Гц
 2.4— Выход 0—5 мА

Приложение 13
 Дифманометр мембранный электрический малогабаритный
 Габаритные и присоединительные размеры

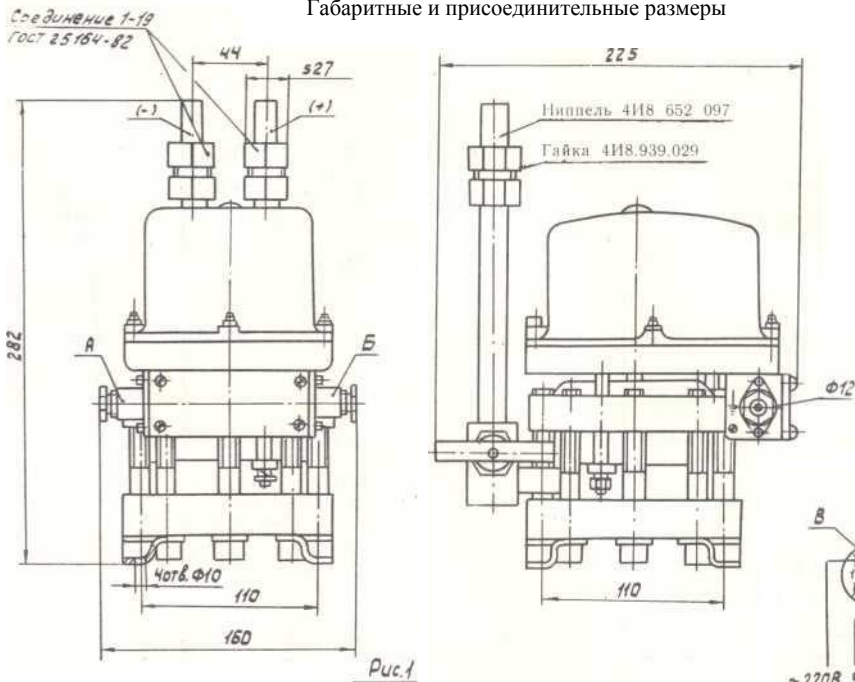
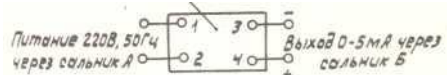


Рис.1

А—преобразователь

Схема Внешних соединений Клеммная колодка



Приложение 13



Рис.2

Остальное-см.рис. 1

Схема внешних соединений преобразователей со штепсельным разъемом

- Б(Д) — вилка 2РМТ14Б4Ш1В1 (2РМТ14КУН4Ш1В1)
 В (С) — розетка 2РМТ14Б4Г1В1 (2РМТ14КУН4Г1В1)
 1.3 — сеть ~220В, 50 или 60 Гц
 2.4 — выход 0—5 мА

П Е Р Е Ч Е Н Ь

элементов усилительного устройства УПИ-М-МК

Обозначение	Исполнение		Примечание
	УХЛ	О,Т	
	Наименование и тип	Наименование и тип	
R5	Гермосопротивление ММТ-1 -200 к3 ±20%	Термосопротивление ММТ-1-200к3+ 20%	
R13	Резистор переменный СП5-22-100И + 5%B	Резистор переменный СП5-22-1003 + 5%B	
R17	Резистор МЛТ-1-5103 ± 5%-А	Резистор МЛТ-1-5103 + 5%-А	
R18	Резистор переменный С2-10-0,25-1203+ 1%B	Резистор переменный 02-10-0,25-1203+ 1%Т	
R19	Резистор переменный С2-10-0,25-2003+ 1%B	Резистор переменный С2-10-0,25-2003 ± 1%Т	
C1	Конденсатор МБМ-160-0,1 ± 10%о	Конденсатор МБМ-160-0,1 +10%Т	
C4, C5	Конденсатор МБГО-1 -160V- 10MF+ 10%	Конденсатор МБГО-1-160V-10mF± 10%Т	
Д2 Д3	Стабилитрон Д818Г	Стабилитрон Д818Г	
Д4 Д5			
Д6			
эм			
ЭМ4			
ЭМ5	Микросхема КД906А	Микросхема КД906	
ДР	Дроссель 08 879 129	Дроссель 08 879 128-01,	
ТР	Трансформатор 08 888 391	Трансформатор 08 888 391-01, 08 888 391-06	

П Е Р Е Ч Е Н
элементов усилительного устройства УПИ-М-МК

Обозначение	Исполнение		Примечание
	УХЛ	0	
	Наименование и тип	Наименование и тип	
R1 *	Резистор МЛТ-0,125-2,2к3 ± 10%	Резистор МЛТ-0,125-2,2кQ+ 10%	1... ЮкЗ
R2*	Резистор переменный СП5-22-1003 + 5%-В	Резистор переменный СП5-22-1003 ±-&%-В	
R3	Терморезистор ММТ-І-200 к3±20%	Терморезистор ММ Г-1-200 к3 + 20%-Т	50...201Х2
R4	Резистор МЛТ-0,125-5,6к3 + 10%	Резистор МЛТ-0,125-5,6к3 + 10%	
R5	Резистор МЛТ-0,125-8203+10%	Резистор МЛТ-0,125-8203+10%	
R6	Резистор МЛТ-0,125-1303 + 10%	Резистор МЛТ-0,125-1303 ± 10%	
R7	Резистор МЛТ-0,125-62к3 + 10%	Резистор МЛТ-0,125-62к3+10%	
R8	Резистор МЛТ-0,125-3003+10%	Резистор МЛТ-0,125-3003+10%	
R9	Резистор МЛТ-1-5103 + 10%	Резистор МЛТ-1-5103+10%	
PR1	Резистор переменный СП5-22-1003 + 5%-В	Резистор переменный СП5-22-1003 ± 5%-В	
C1	Конденсатор МБМ-160-0,25 ± 10%	Конденсатор МБМ-160-0,25+ 10%	
C2, C3	Конденсатор К50-20-160 V-20>iF	Конденсатор К50-20-160 V-20>)F	
D1, D2	Стабилитрон Д818Г	Стабилитрон Д818Г	
D3...D9	Стабилитрон КС468А	Стабилитрон КС468А	
VD1, VD2	Диод КДЮ2А	Диод КДЮ2А	
R10*	Резистор МЛТ-0,125-503 + 10%	Резистор МЛТ-0,125-503 + 10%	
T1	Транзистор КТ 203А	Транзистор КТ 203А	
T2	Транзистор КТ 807 Б	Транзистор КТ 807Б	
ЭМ1	Микросхема К8А3УП1	Микросхема К8А3УП1	
ЭМ2	Микросхема КД906А	Микросхема КД906А	
ЭМ3	Микросхема КЦ407А	Микросхема КЦ407А	
ДР	Дроссель 08 879 129	Дроссель 08 879 129-01	
Тр	Трансформатор 08 888 428	Трансформатор 08 888 428-01	

Обозначение	Исполнение		Примечание
	УХЛ	0	
	наименование и тип	наименование и тип	
R1, R2 R3, R4 R5 R*6	Резистор С2-14-0,5-2к2 ± 0,5%-Б Резистор МЛТ-0,25-3к2 ± 5% Терморезистор ММТ-1 -20.0к2 ± 20% Резистор МЛТ-0,25-4,7 к2±5%	Резистор С2-14-0,5-2к2± 0,5%-Б Резистор МЛТ-0,25-3к2±5% Терморезистор ММТ-1 -200к2 ± 20%Т Резистор МЛТ-0,25-4,7 к2±5%	1 ...4,7 к.2
R*7 R8 R9 RiO R1 1 R12 R13, R14 R15 R16* R17 R18 R19, R20 R 21 * R22 R23 R24 R25* C1 C2 C3 C4, C5 C6. C7 C8*	Резистор СП5-22-2202 ± 5% В, Резистор С2-14-0,5-2702-* 1%-Б Резистор МЛТ-0,25-100к2 ± 5% А Резистор МЛТ-0,25-100к2 ± 5% А Резистор МЛТ-0,25-300к2 ± 5% А Резистор МЛТ-0,25-3к2± 10% Резистор; С2-14-0,5-1к2± 1%-Б Резистор МЛТ-0,25-3002 ± 10% Резистор МЛ Т-0,25-1 0к2 ± 5% Резистор МЛ Т-1 -5102 ± 5% - А Резистор МЛТ-0,25-820к2± 10% А Резистор С2-14-0,5-3,9к2 ± 1%-Б Резистор СП5-22-1,5к2±5% В Резистор С2-14-0,5-4,7к2± 1%-Б Резистор МЛТ-1-8202± 10% Резистор МЛТ-1 -3902 ± 10% Резистор С2-10-0,25-1202 ± 1%-Б Конденсатор МБМ-160-1,0± 10% Конденсатор К73-15-250V-0,022МF± ± 10%-В Конденсатор К73-1 6-63V-3,9МF± 5%-В Конденсатор МБГО-1 - 160V- 10,МF± 10% Конденсатор МБМ-160-0,1 ±10% Конденсатор МБМ-160-0,25 ±10%	Резистор СП5-22-2202 ± 5% В, Резистор С2-14-0,5-2702 ± 1%-Б Резистор МЛТ-0,25-100к2± 5% А Резистор МЛТ-0,25-100к2± 5% А Резистор МЛТ-0,25-300к2±5% А Резистор МЛТ-0,25-3к2 ± 10% Резистор С2-14-0,5-1к2± 1%-Б Резистор МЛТ-0,25-3002 ± 10% Резистор МЛТ-0,25-10к2±5% Резистор МЛТ-1'-5102 ± 5%-А Резистор МЛТ-0,25-820к2±10%А Резистор С2-14-0,5-3,9к2 ± 1%Б Резистор СП5-22-1,5к2±5% В Резистор С2-14-0,5-4,7кi± !%-Е Резистор МЛТ-1-8202 ± 10% Резистор МЛТ-1 -3902 ± 10% Резистор С2-10-0,25-1202 ± 1%-Б Конденсатор МБМ-160-1,0 ±10% Конденсатор К73-1 5-250V-0,022МF± ± 10%-В Конденсатор К73-16-63V-3,9>(F± 5%-В Конденсатор МВТО-1-160V-10^iF± 10%-Т Конденсатор МБМ-160-0.1 ±10% Конденсатор МБМ-160-0,25 ±10%,,	2...10к2

1	2	3	4
Д1, Д8 Д2..Д3 Д4, Д5, Д7 Д6 Д9, Д10 Т1, Т2 ЭМ1 ЭМ2, ЭМ3.ЭМ6 ЭМ4, ЭМ5 Тр Др	Диод полупроводниковый Д223 Стабилитрон Д818Г Стабилитрон КС168А Стабилитрон Д814Д Стабилитрон Д818Г Транзистор КТ312Б Микросхема КД908А Микросхема КР140УД1Б Микросхема КД906А Трансформатор 08 888 391-02 Дроссель 08 879 129-02	Диод полупроводниковый Д223 Стабилитрон Д818Г Стабилитрон КС168А Стабилитрон Д814Д Стабилитрон Д818Г Транзистор КТ312Б Микросхема КД908А Микросхема КР140УД1Б Микросхема КД906А Трансформатор 08 888 391-0.7 Дроссель 08 879 129-03	

Обозначение	Исполнение		Примечание
	УХЛ	0	
	Наименование и тип	Наименование и тип	
R1	Резистор МЛТ-1-1,5кД ± 10%	Резистор МЛ1--1-1,5ка±10<7ГБ	
R2	Резистор С2-13-0,25-252П ± 1%-Б	Резистор С2-10-0,25-252.О± 1%-Т	
R3	Резистор С2-13-0,25-45312 ± 1%-Б	Резистор С2-10-0,25-453Д± 1%-Т	
RP1	Резистор переменный СП5-22-220Д±5%-В	Резистор переменный СП5-22-220Д ± 5% В	
RP2	Резистор переменный СП5-22-1,5к_> ± 5% В	Резистор переменный СП5-22-1,5к-2 ± 5% В	
C1, C2	Конденсатор МБМ-160-1,0± 10%	Конденсатор МБМ-160-1,0± 10%-Т	
C3	Конденсатор К73-15-250V-0,22,МФ± 10% В	Конденсатор К71-4-0,022.мЕ± 10%/о-1	
C4	Конденсатор МБМ-160-0,1 ± 10%	Конденсатор МБМ-160-0,1 ± 10%-Т	
Co, C6	Конденсатор МБГО-1 -160V-1 0МФ± 1 0%	Конденсатор МБ ГО-1 -160V- 10jnF± 10%/о-Т	
VD1...VD7	Стабилитрон КС168А	Стабилитрон КС168А	
V08, VD9	Стабилитрон Д814Д	Стабилитрон Д814Д	
VD10, VD11	Диод выпрямительный Д223	Диод выпрямительный Д223	
DI	Преобразователь квадратичный микро-электронный ПКМ	Преобразователь квадратичный микроэлектронный ПКМ	
D2, D3	Диодная матрица КЦ 407А	Диодная матрица КЦ 407А	
L	Дроссель 08879129-02	Дроссель 08879129-03	
T	Трансформатор 08 888 391-02	Трансформатор 08 888 391-03	

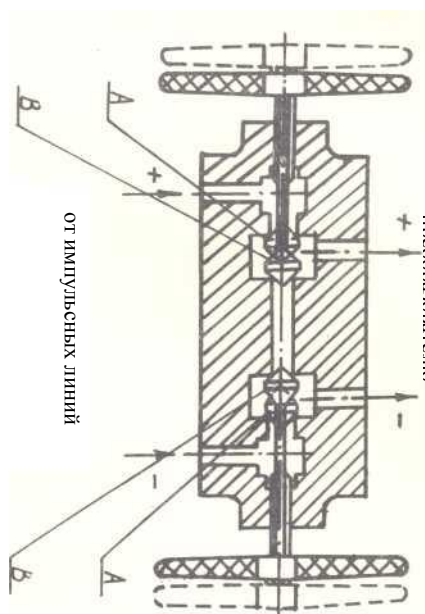


Схема вентиляльного блока к

Приложение 20

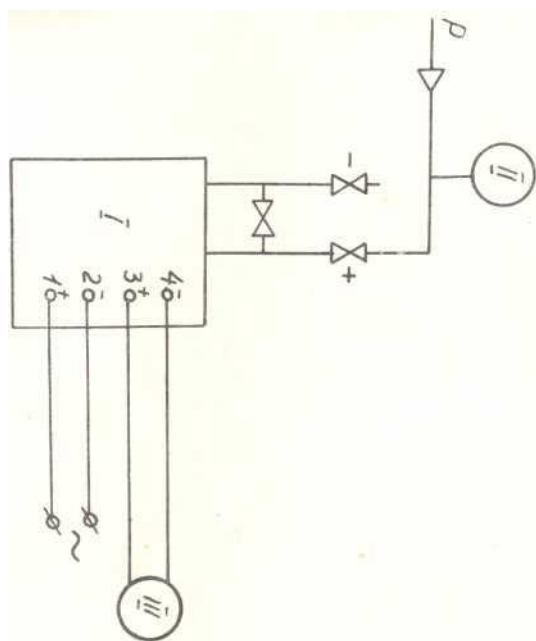


Схема подключения дифманометра при проверке основной герметичности

Приложение 21

I—Проверяемый преобразователь II—Образцовый прибор для измерения входного давления
III—Миллиамперметр постоянного тока для измерения выходного сигнала.