



**Руководство по эксплуатации
преобразователей и модулей давления МИДА
МДВГ.408831.009 ИМ**

(Рекомендации потребителю по применению)

1 Преобразователи и модули МИДА предназначены для непрерывного преобразования давления измеряемой среды, неагрессивной к титановым сплавам и нержавеющей сталям, в электрический сигнал, используемый в системах контроля и управления.

Преобразование давления осуществляется с помощью мембраны с напаянным на неё полупроводниковым чувствительным элементом на основе гетероэпитаксиальной структуры "кремний на сапфире" (КНС), выполненным по мостовой тензорезистивной схеме.

2 Преобразователи представляют собой законченную конструкцию: через кабель, монтажные провода или разъём они подключаются к аппаратуре потребителя (рисунок 1). Модули, в отличие от преобразователей, выпускаются в открытом исполнении для встраивания в корпус прибора потребителя.

3 Технические характеристики и основные параметры преобразователей и модулей приведены в этикетке (ЭТ). Отсутствие в ЭТ какой-либо характеристики или параметра означает, что данный параметр или характеристика не нормируется для этого типа преобразователя или модуля (далее - прибора).

4 Потребитель должен соблюдать условия эксплуатации, указанные в ЭТ.

5 Электрические схемы приборов имеют несколько разновидностей.

5.1 Тензорезистивный мост без резисторов термокомпенсации и нормирования выходного сигнала.

5.2 Тензорезистивный мост с внешними резисторами компенсации температурной погрешности начального выходного сигнала («нуля») и чувствительности («диапазона») прибора. Для этого типа приборов изготовитель обеспечивает (в диапазоне термокомпенсации) указанную в ЭТ температурную погрешность изменения выходного сигнала.

5.3 Тензорезистивный мост с внешними резисторами термокомпенсации и нормирования выходного сигнала, размещенными на встроенной или выносной печатной плате.

Термокомпенсация и нормирование выходного сигнала могут выполняться по следующим параметрам:

- начальное значение выходного сигнала U_0 , соответствующее нижнему значению измеряемого давления;
- максимальное значение выходного сигнала U_m , соответствующее верхнему значению измеряемого давления;
- диапазон изменения выходного сигнала U_d , соответствующий разности U_m и U_0 ;
- по комбинациям этих параметров.

Кроме того, могут нормироваться входное и выходное сопротивление моста ($R_{вх}$, $R_{вых}$).

5.4 Номера жёстких выводов модулей и преобразователей без резисторов термокомпенсации и нормирования выходного сигнала отсчитываются по часовой стрелке от первого вывода. Рядом с первым выводом на корпусе прибора наносится риска или цифра «1», если иное не оговорено в ЭТ. Гибкие выводы различаются по цвету. Соответствие номера вывода и цвета провода приведены в ЭТ. Номера контактов разъёмов преобразователей соответствуют типу применяемых разъёмов.

6. Электрические схемы включения приборов.

6.1 Типовые схемы включения.

Питание приборов осуществляется от стабилизированного источника напряжения постоянного тока. Значение напряжения питания указано в ЭТ.

Типовые схемы включения являются основными и обязательны при проведении испытаний и проверки работоспособности при входном контроле. Соответствие номеров контактов разъёма, выводов и подключаемых к ним цепей приведено в ЭТ.

Типовая схема включения приборов без термокомпенсации, а также со встроенными или выносными платами термокомпенсации и нормирования выходного сигнала приведена на рисунке 1.

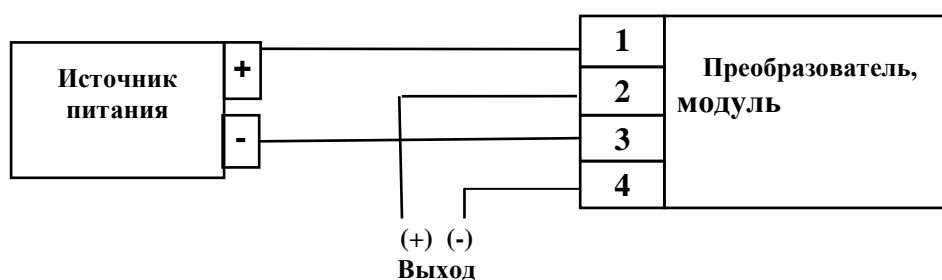


Рисунок 1

Типовая схема включения приборов с выносными платами термокомпенсации и нормирования выходного сигнала приведена на рисунке 2.



Рисунок 2

6.2 Рекомендации по схемам включения приборов в условиях неблагоприятной электромагнитной обстановки (при наличии ВЧ и помех промышленной частоты, а также импульсных помех большой энергии).

6.2.1 Подключение к электронному устройству с дифференциальным входом.

Устройство с дифференциальным входом позволяет усиливать дифференциальный полезный сигнал, ослаблять синфазную помеху, наиболее полно реализовать возможности прибора.

При подключении необходимо учесть следующее:

- входное сопротивление подключаемого устройства должно быть максимально возможным;

Примечание - Входное сопротивление R_y подключаемого устройства всегда ухудшает технические характеристики преобразователя или модуля. Для минимального влияния необходимо, чтобы по каждому дифференциальному входу выполнялось условие $R_y > 1000 \times R_m / \Pi$, где Π - погрешность в %, R_m - входное или выходное сопротивление тензопреобразователя или модуля.

- постоянное синфазное выходное напряжение (на выводах 2 и 4 относительно вывода 3) тензомостовой схемы без термокомпенсации находится в пределах половины напряжения питания прибора, а с термокомпенсацией - в интервале (0,18...0,5) В/В_{пит.};

- имеется емкость между тензорезисторами и корпусом прибора с разными значениями емкостей в смежных плечах моста.

Пример схемы подключения прибора без элементов термокомпенсации приведён на рисунке 3.

Усиление выходного сигнала прибора до требуемой величины обеспечивается инструментальным усилителем DA1, который выбирается из условия получения необходимых метрологических

характеристик и с учетом того, чтобы рабочий диапазон синфазного и дифференциального входных напряжений усилителя перекрывал вели-

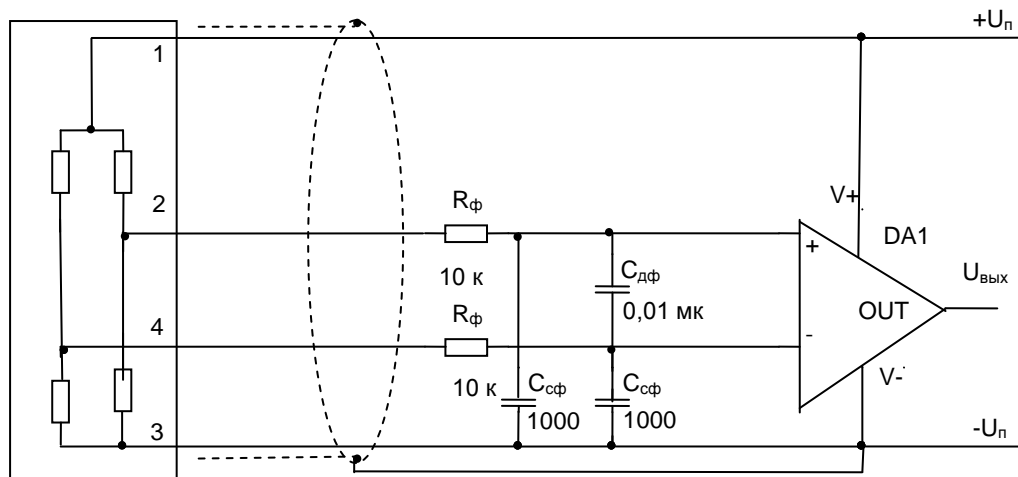


Рисунок 3

чину этих составляющих в выходном сигнале прибора. Экран кабеля подключается к точке $-U_{п}$ только со стороны усилителя. При увеличении длины кабеля сигнальные жилы необходимо выполнять витой парой. На входе инструментального усилителя рекомендуется устанавливать фильтр радиопомех (R_{ϕ} , $C_{сф}$, $C_{дф}$). Напряжение питания прибора должно быть стабильным, как уже отмечалось, а также иметь минимальные пульсации.

Для более эффективного подавления помех применяются более сложные схемотехнические решения, которые приведены в специальной литературе.

6.2.2 Подключение устройств типа вольтметра или мультиметра.

Данный тип включения в простейшем исполнении приведен на рисунке 4. Выход 4 прибора подключен к низкопотенциальному (LO), а выход 2 к высокопотенциальному (HI) входу цифрового устройства. Экран кабеля подсоединен к аналоговой земле цифрового устройства.

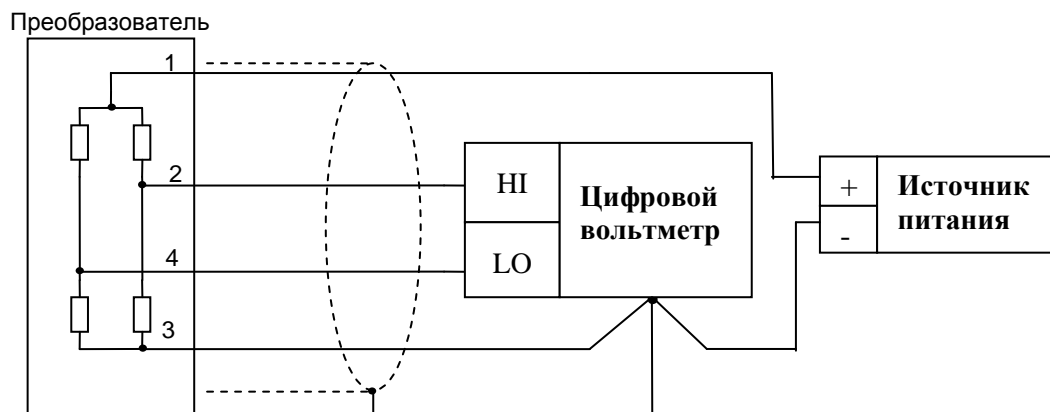


Рисунок 4

7 Эксплуатационные ограничения

7.1 Климатические условия (температура окружающей среды, влажность, осадки) и размещение приборов (прямое попадание воды, солнечных лучей, конденсация влаги и т.п.), при эксплуатации должны соответствовать требованиям, указанным в ЭТ.

7.2 Измеряемая среда должна удовлетворять следующим условиям.

Температура измеряемой среды, развиваемые в ней статические или динамические давления, агрессивность к материалам контактирующих с ней деталей прибора должны соответствовать параметрам, указанным в ЭТ.

7.2.1 Если температура измеряемой среды выше или ниже допустимой, то от места отбора давления до прибора должна устанавливаться соединительная трубка, или предприняты другие меры для выполнения условий эксплуатации, указанных в ЭТ.

7.2.2 Если в измеряемой среде возникают пневмо- и гидроудары, другие резонансные гидравлические и акустические явления, то приборы могут подвергаться значительным динамическим перегрузкам. Учитывая, что мембрана модулей и преобразователей малоинерционна, они могут отказать при воздействии миллисекундных импульсов давления, которые не фиксируются приборами учёта.

Для защиты приборов от перегрузок по давлению в подобных случаях отборные устройства рекомендуется размещать в местах, где скорость движения среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопроводов, при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений.

Если пульсирующие давление среды, гидроудары, пневмоудары и т.п. невозможно исключить, то для защиты от них для большинства конструктивных исполнений приборов можно применять гасители пульсаций (демпферы) МИДА–ГП-501 производства ПГ МИДА, или принять другие меры защиты (петлеобразные успокоители и т.п.).

Приборы выдерживают без изменения точностных характеристик (если иное не указано в ЭТ) следующие квазистатические перегрузки по давлению:

- 1,5 раза – для приборов с верхними пределами измерений не более 25 МПа (кроме приборов абсолютного давления с верхним пределом измерения менее 0,1 МПа);

- 1,25 раза – для приборов с верхними пределами измерений от 40 МПа и выше.

7.2.3 Для приборов, имеющих приемную полость, измеряемая среда не должна иметь загрязнений (их накопление в полости штуцера, приводит к непредсказуемому уходу выходного сигнала) и не подвергаться воздействию низких температур, приводящих к ее кристаллизации (замерзанию) в полости штуцера, что приводит к повреждению мембраны.

7.2.4 Установка приборов должна производиться в специальные гнезда. Чертёж и способ соединения приводятся в ЭТ.

Запрещается использовать уплотнение по резьбе (пакля, лента ФУМ) для обеспечения герметичности соединения в замкнутом объёме жидкости, так как может произойти повреждение мембраны большим избыточным давлением, возникающим при закручивании прибора вследствие малой сжимаемости большинства жидкостей.

7.2.5 При монтаже приборов с верхними пределами измерения 0,06МПа и ниже следует учитывать существенную зависимость выходного сигнала от их положения. На предприятии-изготовителе такие приборы откалиброваны при вертикальном положении продольной оси штуцером (открытой мембраной) вниз.

7.2.6 Приборы с открытой мембраной, предназначенные для использования на литьевых машинах, где может затвердевать пластмасса, следует монтировать и демонтировать, исключая возможность повреждения приемной мембраны. Для этого **их монтаж следует производить в гнездо, очищенное от пластмассы специальным приспособлением, поставляемым по отдельному заказу, а демонтаж при разогретом экструдере литьевой машины.**

7.2.7 Уплотнение прибора с открытой мембраной для рабочей температуры не более плюс 200°С обеспечивается прокладкой (кольцом) из фторкаучука. При температурах рабочей среды свыше плюс 200°С уплотнение осуществляется медной отоженной прокладкой или сопряжением «конус вворачиваемой части прибора – конус монтажного гнезда».

Уплотнение с помощью резиновых колец из фторкаучука не требует приложения больших усилий при вворачивании. Уплотнение «конус в конус» и медной прокладкой требует приложения значительного усилия, особенно для маловязкой жидкой и газообразной среды, но в любом случае оно не должно превышать 50Нм. Монтаж следует производить на холодном объекте, а после достижения рабочей температуры 50-70% от номинальной допускается дополнительная затяжка резьбы датчика.

7.3 Нарушение требований по эксплуатационным ограничениям приводит к отказам приборов по вине потребителя.

8 Порядок проверки работоспособности и проведения испытаний.

8.1 При проверке работоспособности приборы включаются по типовой схеме (см. п. 6.1).

8.2 При проверке работоспособности производится:

- измерение выходного сигнала без подачи давления (выходной сигнал для приборов избыточного давления должен соответствовать значению, указанному в ЭТ, или значению, рассчитанному с учетом атмосферного давления на момент измерений, для приборов абсолютного давления);

- проверка реакции на давление (при подаче давления от нижнего до значения до не более 5% от верхнего предела измеряемых давлений выходной сигнал прибора должен измениться).

8.3 При проведении испытаний приборов задаются:

- температура, соответствующая среднему значению диапазона термокомпенсации, которая указана в ЭТ.

- давления величиной 0, 25, 50, 75 и 100% от диапазона измерений;

Измерения производят при прямом (давление последовательно меняется от минимального до максимального) и обратном ходе (давление меняется от максимального до минимального). Выходной сигнал фиксируется при установившихся значениях температуры и давления. По результатам измерений рассчитываются нелинейность и вариация, а также точность (корень квадратный от суммы квадратов нелинейности и вариации). Полученные значения параметров не должны выходить за допустимые пределы, указанные в ЭТ.

9 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок преобразователей указан в ЭТ и исчисляется с момента продажи приборов. При отказе в составе системы неработоспособность приборов должна быть подтверждена автономной проверкой при включении по типовой схеме.

Прибор считается отказавшим, если его технические характеристики при типовом включении выходят за предельные значения, указанные в ЭТ.

Проверка работоспособности (см. п.8) необходима, чтобы исключить ошибочное забракование прибора из-за неисправности системы, неправильного включения, обрыва соединительных проводов и т.п.

По результатам проверки составляется акт об отказе с указанием условий эксплуатации и причин, по которой прибор признан неработоспособным. Акт заверяется печатью организации.

Акт вместе с прибором, ЭТ, актом ввода в эксплуатацию высылается изготовителю (если это необходимо). Изготовитель проводит анализ причин отказа и устанавливает, по чьей вине произошёл отказ. Потребитель может участвовать в анализе отказа, уведомив об этом изготовителя.

Механические повреждения конструктивных элементов прибора, а также любое изменение их конструкции потребителем являются нарушением правил эксплуатации. Указанные нарушения лишают прибор гарантийного обслуживания.

Преобразователи, отказавшие по вине изготовителя в течение гарантийного срока, подлежат ремонту или замене на новый за счёт изготовителя.

Преобразователь, срок гарантии которого истёк, или, если его отказ произошёл по вине потребителя, может быть обменен на новый по льготной цене (80 % от стоимости). По желанию потребителя может быть проведён ремонт прибора, отказавшего в послегарантийный период эксплуатации. Возможность ремонта определяется после проведения анализа причин отказа. Если стоимость ремонта ниже льготной цены на прибор, потребителю выставляется счёт на ремонт, после оплаты которого производится ремонт и возврат прибора. После ремонта выдаётся дубликат ЭТ.

Гарантийный срок после ремонта – 6 месяцев, определяется от даты выдачи дубликата ЭТ. Если срок гарантии после ремонта кончается раньше срока гарантии, исчисляемого при выпуске, то действие последнего сохраняется.

Гарантийный срок модулей действует до проведения входного контроля у потребителя. **Претензии по отказам модулей принимаются только по результатам их входного контроля у потребителя (до установки модулей в аппаратуру потребителя). Претензии по отказам модулей в составе изделия заказчика не принимаются.**