

ДАТЧИКИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ  
 СЕРИИ «И».  
 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.  
 ТНИВ 406233. 000 РЭ.

2000

[www.intep.nt-rt.ru](http://www.intep.nt-rt.ru)

Инва.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инва.№ дубл.	Подп. и дата

					ТНИВ 406233. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		1

Содержание.

Введение	3
1 Описание и работа датчиков	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа датчиков	7
1.4 Маркировка	8
1.5 Упаковка	8
2 Использование по назначению	9
2.1 Подготовка к работе	9
3 Техническое обслуживание	9
3.1 Меры безопасности	9
3.2 Проверка работоспособности	9
3.3 Техническое освидетельствование (поверка)	10
4 Хранение	10
5 Транспортирование	10
Приложение А Схема составления условного обозначения датчика	11
Приложение Б Габаритные и присоединительные размеры	12
Приложение В Схемы внешних электрических соединений датчиков	13
Приложение Г Схема электрическая принципиальная платы электронного преобразователя	14

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:  
 Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,  
 Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61,  
 Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Самара (846)206-03-16,  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78

ТНИВ 406233. 000 РЭ

1	Изм.	ТНИВ.24-2007		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				

Датчики избыточного давления  
 серии «И».  
 Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	15

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, а также сведения необходимые для правильной эксплуатации датчиков избыточного давления серии «И» (далее – датчики).

В связи с постоянной работой по усовершенствованию датчиков, повышающей его надёжность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отражённые в настоящем РЭ.

Интв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Интв.№	Интв.№ дубл.	Подп. и дата

					ТНИВ 406233. 000 РЭ	Лист
1	Зам.	ТНИВ.24-2007				3
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

# 1 Описание и работа датчиков

## 1.1 Назначение

1.1.1 Датчики давления предназначены для непрерывного, пропорционального преобразования значения избыточного давления газов в унифицированный выходной сигнал в системах контроля и управления давлением.

1.1.2 Условное обозначение датчиков составляется по схеме приведенной в приложении А.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Обозначение датчика по конструкторскому документу, модель, верхний предел измерений, предел допускаемой основной погрешности, выходной сигнал датчика указаны в приложении А.

Нижний предел измерений датчиков 0,02 МПа.

Примечание – По отдельному заказу допускается изготовление датчиков с нижним пределом 0 МПа.

1.2.2 Датчики имеют линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

1.2.3 Номинальная статическая характеристика датчиков имеет вид:

$$y - y_n = K ( X - X_0 )$$

в интервале  $y_n < y < y_v$ ,

где  $y$  - текущее значение выходного сигнала датчика;

$y_v, y_n$  - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;

$|y_n - y_v|$  - диапазон изменения выходного сигнала;

$K$  - коэффициент пропорциональности,  $K > 0$ ;

$X$  - текущее значение измеряемой величины;

$X_0$  - значение измеряемой величины, при котором расчетное значение  $y = y_n$ .

1.2.4 Предельные значения выходного сигнала постоянного тока 0 и 5 мА или 4 и 20 мА.

1.2.5 Датчики предназначены для работы при следующих значениях сопротивлений нагрузки (с учетом линии связи):

- при выходном сигнале 4 - 20 мА от 0 до 500 Ом;

- при выходном сигнале 0 - 5 мА от 0 до 1,5 кОм.

1.2.6 Питание датчиков осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением (24 ±0,48В).

Нестабильность напряжения питания не должна превышать по абсолютной величине 2 % от значения напряжения питания.

1.2.7 Схемы внешних электрических соединений датчика соответствуют представленным в приложении В (для датчиков с выходным сигналом 4 - 20 мА используется 2-х проводная линия связи, для датчиков с выходным сигналом 0 - 5 мА - 3-х проводная линия связи).

Подп. и дата						
Инв.№ дубл.						
Взам. Инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№ подл						
1	Зам.	ТНИВ.24-2007			ТНИВ 406233. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		4

1.2.8 Мощность, потребляемая датчиком, не более 0,8 ВА.

1.2.9 По устойчивости к механическим воздействиям датчик соответствует виброустойчивому исполнению L1 ГОСТ 12997.

1.2.10 Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,0 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.) и соответствуют группе Р1 по ГОСТ12997.

1.2.11 Датчики имеют устройства для корректировки начального выходного сигнала (корректор НУЛЯ) и диапазона изменения выходного сигнала (корректор ДИАПАЗОНА).

1.2.12 Габаритные и присоединительные размеры датчиков соответствуют, указанным в приложении Б.

1.2.13 Масса датчиков не превышает 0,215 кг.

1.2.14 Полный средний срок службы датчиков не менее 8 лет.

1.2.15 Средняя наработка до отказа датчиков с учетом технического обслуживания составляет 65 000 ч.

Средняя наработка до отказа датчиков устанавливается для следующих условий:

- относительная влажность от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа;
- напряжение питания по п.1.2.6;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчиков, отсутствуют;
- вибрация, удары, влияющие на работу датчиков, отсутствуют;
- сопротивление нагрузки составляет:
  - при выходном сигнале 4 - 20 мА от 0 до 500 Ом;
  - при выходном сигнале 0 - 5 мА от 0 до 1,5 кОм.

Критерием отказа датчика является несоответствие характеристик датчика требованиям п.1.2.16. и 1.2.17.

1.2.16 Пределы допускаемой основной погрешности датчиков, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, равны  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,4$ ;  $\pm 0,5$ .

1.2.17 Вариация выходного сигнала  $\gamma_r$  не превышает половины абсолютного значения предела основной погрешности.

1.2.18 Наибольшее отклонение действительной характеристики преобразования  $\gamma_m$  от зависимости (1.2.3), установленной таким образом, чтобы минимизировать значение этого отклонения, не превышает  $0,8 |\gamma|$ .

1.2.19 Датчики устойчивы к воздействию окружающей среды в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 40 °С.

1.2.20 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающей среды 75 % при нормальной температуре без конденсации влаги.

1.2.21 Датчики прочны и герметичны при давлениях 1,5 Рном.

1.2.22 Датчики выдерживают кратковременную (до 15 мин) перегрузку давлением 1,5Рном.

1.2.23 Степень защиты датчиков от воздействия воды и пыли IP-40 по ГОСТ14254.

1.2.24 Рабочие полости датчиков герметичны при проверке компрессионным способом по ГОСТ 24054.

1.2.25 Датчики выдерживают воздействие 20 000 циклов переменного давления, изменяющегося от 20 до 80 % от верхнего предела измерения.

1.2.26 Дополнительная погрешность датчика, вызванная воздействием вибрации с параметрами, соответствующими виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ 12997, не превышает по абсолютной величине 0,2 % от диапазона изменения выходного сигнала.

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	-------------	--------------

Г	Зам.	ТНИВ.24-2007		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

Лист

5

1.2.27 Сопротивление изоляции электрических цепей датчика относительно корпуса не менее (допускаемое напряжение 100 В) 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды.

1.2.28 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом датчика выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения ( $150 \pm 7,5$ ) В синусоидальной формы частотой 50 Гц при нормальной температуре и влажности 75 %.

1.2.29 Дополнительная погрешность датчика, вызванная изменением температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала не превышает:

$\pm 0,25/10$  °С - для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,25$  %;

$\pm 0,35/10$  °С - для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,4$  %;

$\pm 0,45/10$  °С - для датчиков с пределами допускаемой основной погрешности  $\pm 0,5$  %.

Дополнительная погрешность датчика нормируется для температурного диапазона от плюс 10 до плюс 40 °С.

1.2.30 Дополнительная погрешность датчика, вызванная изменением напряжения питания в пределах, указанных в п. 1.2.6, при значениях сопротивления нагрузки, оговоренных в п. 1.2.5, не превышает по абсолютной величине 0,25%.

1.2.31 После подключения любых значений сопротивления нагрузки в пределах, указанных в п.1.2.5 датчики остаются работоспособными.

1.2.32 При скачкообразном изменении сопротивления нагрузки от 500 Ом до 50 Ом для датчиков с выходным сигналом 4 - 20 мА, от 1,5 кОм до 50 Ом для датчиков с выходным сигналом 0 - 5 мА допускается выброс выходного сигнала с амплитудой, не превышающей 20 % от диапазона изменения выходного сигнала, продолжительностью не более 0,5 с.

1.2.33 Дополнительная погрешность датчика, вызванная воздействием на датчик внешнего переменного магнитного поля частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц и напряженностью до 400 А/м или внешнего постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м при самых неблагоприятных фазе и направлении поля, не превышает 0,1 %.

1.2.34 Изменение выходного сигнала датчика, вызванное заземлением любого конца цепи нагрузки при заземленном корпусе датчика, не превышает по абсолютной величине 0,1 % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.35 Датчики не выходят из строя при коротком замыкании или обрыве выходной цепи датчика, а также при подаче напряжения питания обратной полярности.

1.2.36 Конструкция и покрытие датчиков обеспечивают устойчивость к маслам и мощным средствам.

1.2.37 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С .

1.2.38 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха ( $95 \pm 3$ ) % при температуре 35 °С.

Интв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Интв.№	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	

1	Зам.	ТНИВ.24-2007		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

Лист

6

1.2.40 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие следующих механико-динамических нагрузок, действующих в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»:

- 1) вибрации по группе F3 по ГОСТ 12997;
- 2) ударов со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса  $16 \text{ мс}$ , число ударов  $1000 \pm 10$ ;
- 3) ударов при свободном падении с высоты  $50 \text{ мм}$ .

### 1.3 Устройство и работа датчиков

1.3.1 Датчик состоит из чувствительного элемента и электронного преобразователя, расположенных в корпусе. Схема электронного преобразователя приведена в Приложении Г

1.3.2 Чувствительный элемент представляет собой четыре практически идентичных диффузионных резистора, расположенных на поверхности кремниевой диафрагмы и включенных по мостовой схеме. Диафрагма, в свою очередь, формируется путем химического травления четырехугольной выемки с обратной стороны кристалла под пьезочувствительными резисторами. Давление, прикладываемое к диафрагме, приводит к изменению сопротивления резисторов, которое преобразуется в электрический сигнал.

1.3.3 В общем случае эта зависимость (электрического сигнала от давления) не является линейной и зависит от температуры. Для устранения этих недостатков, а также для преобразования выходного сигнала моста в стандартный токовый сигнал  $0 - 5; 4 - 20 \text{ мА}$  служит электронный преобразователь.

1.3.4 Питание чувствительного элемента осуществляется от генератора тока, собранного на микросхеме DA1 (КФ 140 УД 12). Величина тока регулируется резистором R3. Для термокомпенсаций используется цепочка R5, VD1, включенная параллельно R3 (диод VD1 конструктивно расположен рядом с чувствительным элементом). Резисторы R1, R2 предназначены для компенсации начального смещения моста.

1.3.5 Выходное напряжение с моста подается на вход дифференциального усилителя (DA2.5; DA2.10), коэффициент усиления которого регулируется резистором R10 «20 мА». Усиленное напряжение через делитель R17, R18 поступает на выходной генератор тока, собранный на микросхеме DA2 и транзисторе VT3. Резисторы R19, R20, R21 обеспечивают необходимое смещение на входе 13 микросхемы DA2. Резистором R21 «4 мА» устанавливают значения минимального тока на выходе.

1.3.6 Конденсатор C2 предохраняет операционный усилитель от самовозбуждения. Диод VD3 защищает схему электронного преобразователя от обратного включения напряжения питания.

1.3.7 Для компенсации нелинейности преобразования давления в напряжение с выхода генератора тока через резистор R12 выходной сигнал подается на DA1.

1.3.8 Питание электронного преобразователя осуществляется постоянным напряжением  $18 - 36 \text{ В}$ . На микросхеме DA2 и транзисторах VT1, VT2 собран стабилизатор напряжения с  $U_{\text{ст}} = 9,9 - 10,4 \text{ В}$ . Опорным элементом является стабилитрон VD2. Цепочки R7, R8 и R9, R6 создают опорные напряжения на входах DA2.3 и DA1.3 соответственно. Конденсатор C1 предохраняет от самовозбуждения микросхему DA 2.1, а конденсатор C3 является фильтром по питанию

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1	Зам.	ТНИВ.24-2007		
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

Лист

7

1.3.9 Конструктивно датчик давления выполнен в литом алюминиевом корпусе с штуцером для подвода внешнего давления, и крышки. Чувствительный элемент и термокомпенсирующий диод закреплены в корпусе и присоединены к плате электронного преобразователя проводами. Плата крепится тремя винтами к стойкам, закрепленным в корпусе датчика. На крышке четырьмя винтами закреплен выходной разъем и приклеена табличка с основными техническими характеристиками датчика. На крышке датчика имеются два отверстия для доступа к подстроечным резисторам R10 (установка диапазона) и R20 (установка нуля). Крышка крепится к корпусу датчика тремя винтами.

#### 1.4 Маркировка

1.4.1 На табличке, прикрепленной к датчику, или непосредственно на корпусе датчика, предназначенного для нужд народного хозяйства, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак изготовителя;
- знак Государственного реестра по СТБ 8001;
- условное обозначение датчика;
- верхний и нижний пределы измерения (с указанием единицы измерения);
- пределы допускаемой основной погрешности;
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;
- параметры питания;
- порядковый номер по системе нумерации завода-изготовителя;
- год выпуска.

#### 1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка датчиков производится в соответствии с чертежами и инструкциями, разработанными предприятиями-изготовителями, и должна обеспечивать сохранность датчиков при хранении и транспортировании.

1.5.2 Перед упаковкой отверстия штуцеров, фланцев и резьбы штуцеров при необходимости закрываются колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу от механических повреждений.

1.5.3 Датчик помещается в потребительскую тару, которая затем помещается в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,2 до 0,4 мм по ГОСТ 10354. На потребительскую тару перед помещением в чехол наклеивается этикетка. Чехол заваривается. В потребительскую тару вместе с датчиком помещается эксплуатационная документация. Эксплуатационная документация должна быть вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 толщиной (0,15 - 0,3) мм, после чего шов чехла должен быть заварен.

Консервация обеспечивается тем, что датчик упакован в потребительскую тару, тара помещена в заваренный полиэтиленовый чехол. Средства консервации должны соответствовать варианту защиты В 3 - 10 ГОСТ 9.014. Предельный срок без переконсервации - один год.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ТНИВ 406233. 000 РЭ		Лист
1	Зам.	ТНИВ.24-2007					8
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Подключите датчик к источнику питания и регистрирующему прибору согласно приложения В.

2.1.2 Подайте давление 0,02 МПа

2.1.3 Включите питание, после 60 минут прогрева датчик готов к работе.

2.1.4 Подайте и сбросьте давление равное 50 – 100 % от номинального

2.1.5 С помощью резистора «УСТ. НУЛЯ» выставьте значение тока равное 0 или 4 мА (в зависимости от модификации датчика) с точностью 0,2 ·γ.

2.1.6 Подайте давление 0,1 МПа.

2.1.7 С помощью резистора «УСТ. ДИАПАЗОНА» установите значение тока равное 5 или 20 мА (в зависимости от модификации датчика) с точностью 0,2 ·γ.

2.1.8 Настройку по п.п. 2.1.4 – 2.1.7 проводить до получения значений начального и номинального сигнала с точностью 0,2 ·γ, имея в виду, что изменения начального выходного сигнала влияют на номинальный и в меньшей степени изменение номинального на начальный выходной сигнал.

2.1.9 После настройки датчик готов к работе.

Примечание – Работы по п.п. 2.1.1 – 2.1.8 выполнять после каждого монтажа (демонтажа) датчика.

## 3 Техническое обслуживание

### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Замену, присоединение и отсоединение датчиков от объекта следует производить при отсутствии давления в магистралях и отключенном электропитании.

3.1.3 Эксплуатация датчиков должна производиться с соблюдением требований главы 3 «Правил устройства электроустановок», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

### 3.2 Проверка работоспособности

3.2.1 Установите датчик на посадочное место. Рекомендуются устанавливать датчик на уплотнительную прокладку с моментом затяжки накидной гайки 0,1 – 0,25кгм.

3.2.2 Соединительные трубки от места отбора давления к датчику проложить с учетом того, чтобы температура измеряемой среды, поступающей на датчик, не отличалась от температуры воздуха в месте установки датчика.

3.2.3 Подключите датчик по схеме приложения В.

3.2.4 Подайте давление в магистраль и проверьте изменение выходного сигнала датчика.

Подп. и дата						
Инв.№ дубл.						
Взам. Инв.№						
Подп. и дата						
Инв.№ подл						
ТНИВ 406233. 000 РЭ						
1	Зам.	ТНИВ.24-2007				Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		9

### 3.3 Техническое освидетельствование (поверка)

3.3.1 Периодическую поверку датчиков давления производить один раз в год.

3.3.2 Поверку производить на постоянном установочном месте датчика без демонтажа по методике МИ 1997-89.

3.3.3 В случае демонтажа датчика перед проведением поверки провести настройку по п.п. 2.1, 3.2.

### 4 Хранение

4.1 Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой по 5 ящиков по высоте, так и в потребительской таре на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без транспортной упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

### 5 Транспортирование

5.1 Датчики в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом, в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

Способ укладки ящиков с изделиями на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения.

При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малогабаритная.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Срок пребывания датчиков в условиях транспортирования – не более трех месяцев.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89,

Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61,

Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12, Самара (846)206-03-16,

Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78

единый адрес [inp@nt-rt.ru](mailto:inp@nt-rt.ru)

веб-сайт [intep.nt-rt.ru](http://intep.nt-rt.ru)

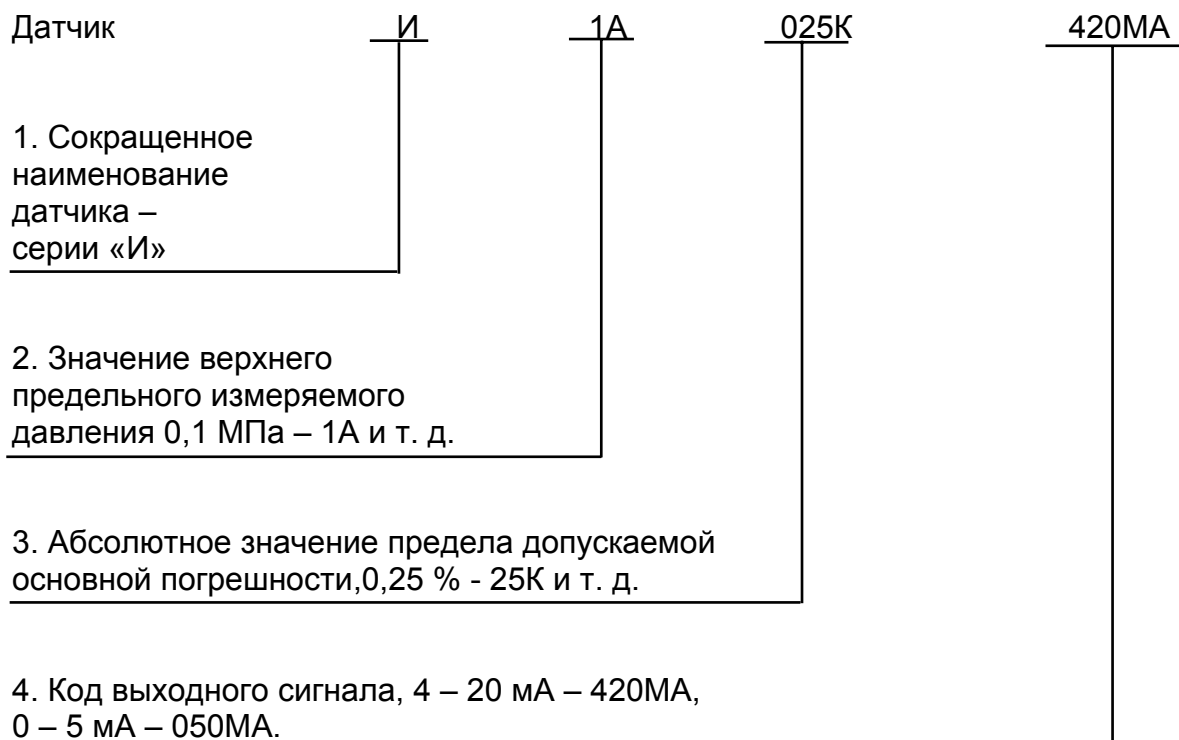
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ТНИВ 406233. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата		10

## Приложение А

(обязательное)

### Схема составления условного обозначения датчика



Инв.№ подл	Подп. и дата
Взам. Инв №	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

						ТНИВ 406233. 000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			11

Приложение Б  
(обязательное)  
Габаритные и присоединительные размеры

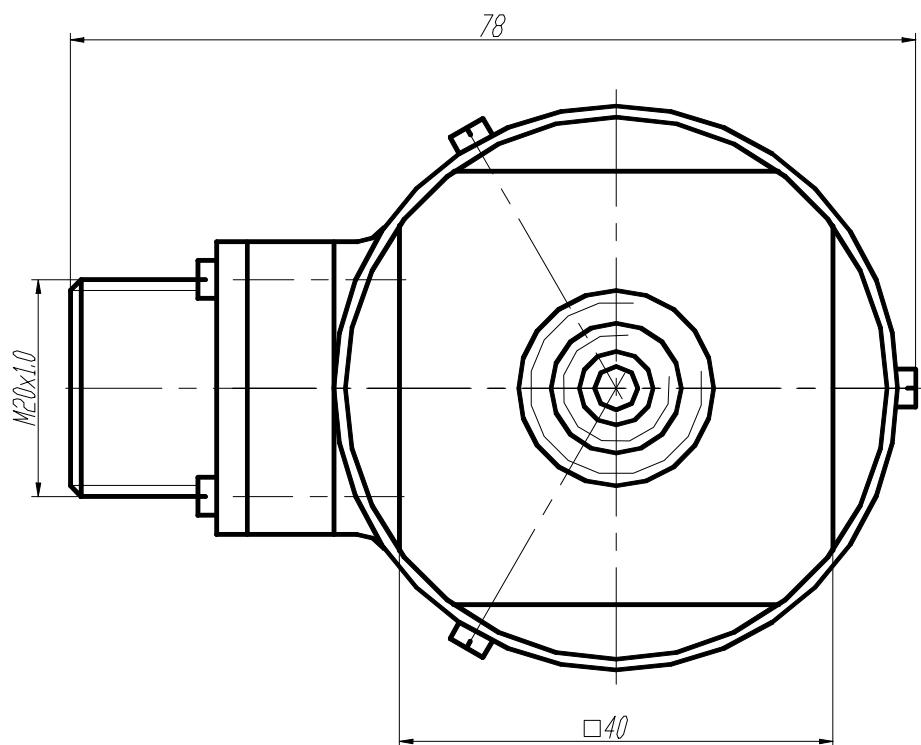


Рисунок Б.1

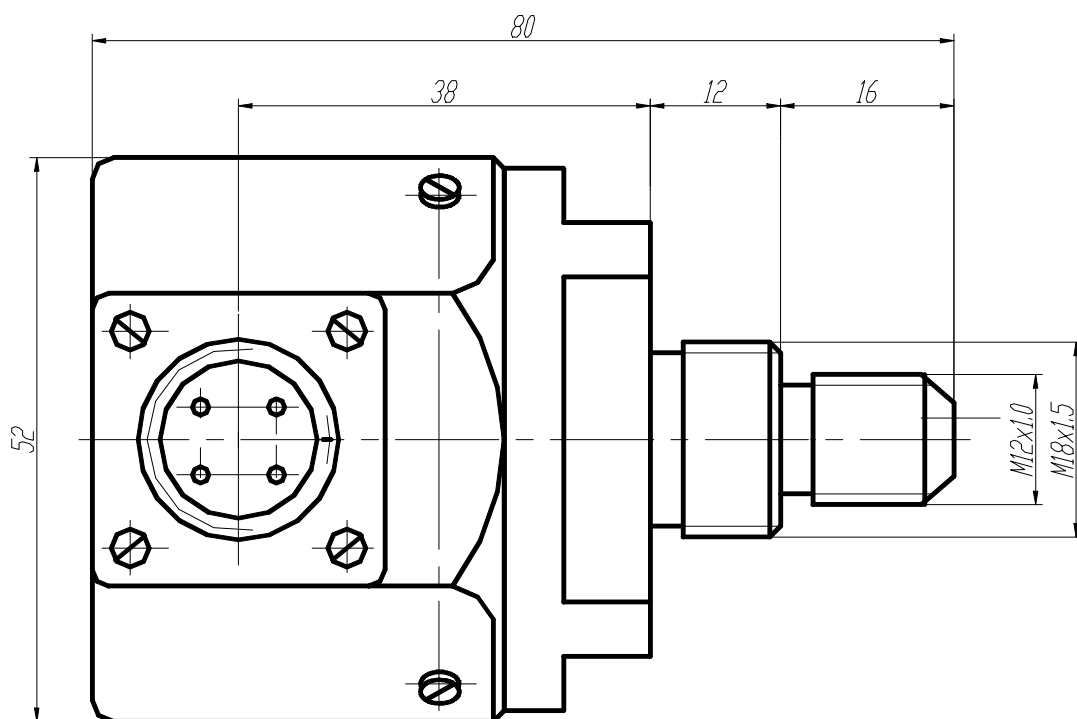


Рисунок Б.2

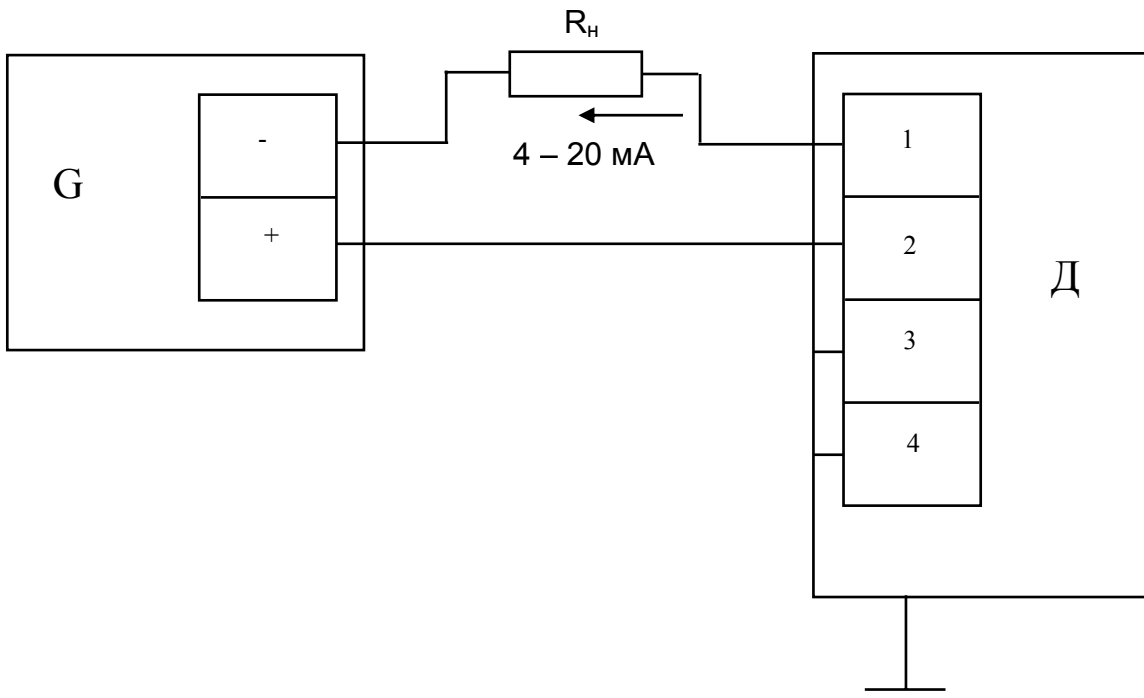
Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

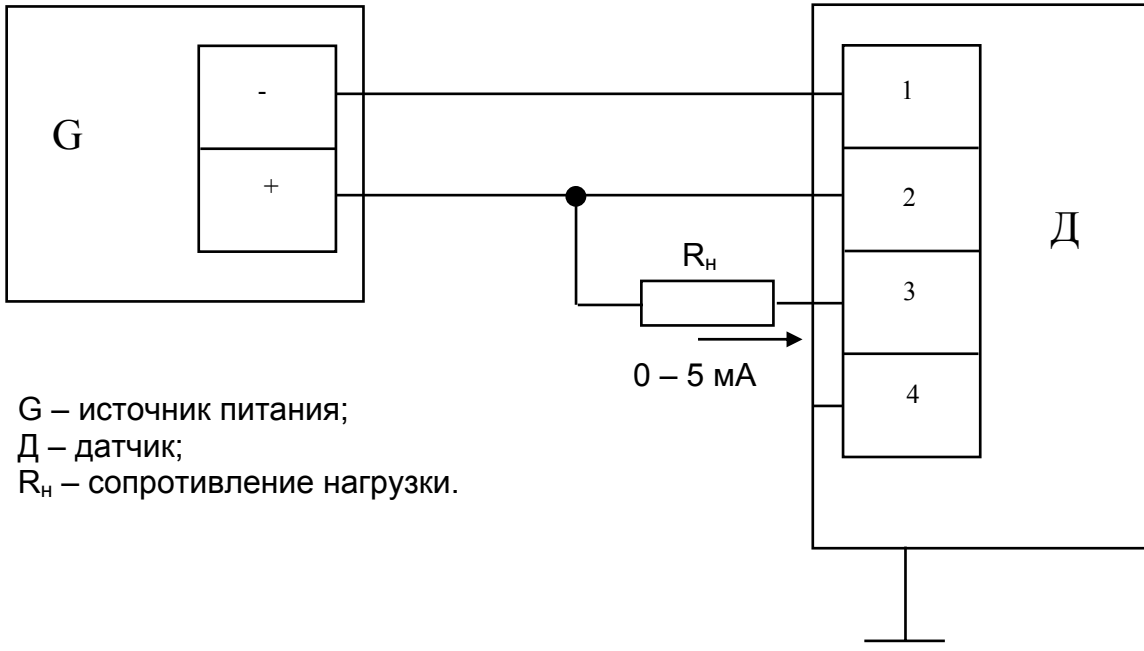
Лист

12

Приложение В  
(обязательное)  
Схемы внешних электрических соединений датчиков



а) датчик с выходным сигналом 4 – 20 мА



G – источник питания;  
Д – датчик;  
 $R_n$  – сопротивление нагрузки.

б) датчик с выходным сигналом 0 – 5 мА  
Рисунок В. 1

Инв.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

Приложение Г  
(справочное)  
Схема электрическая принципиальная  
платы электронного преобразователя

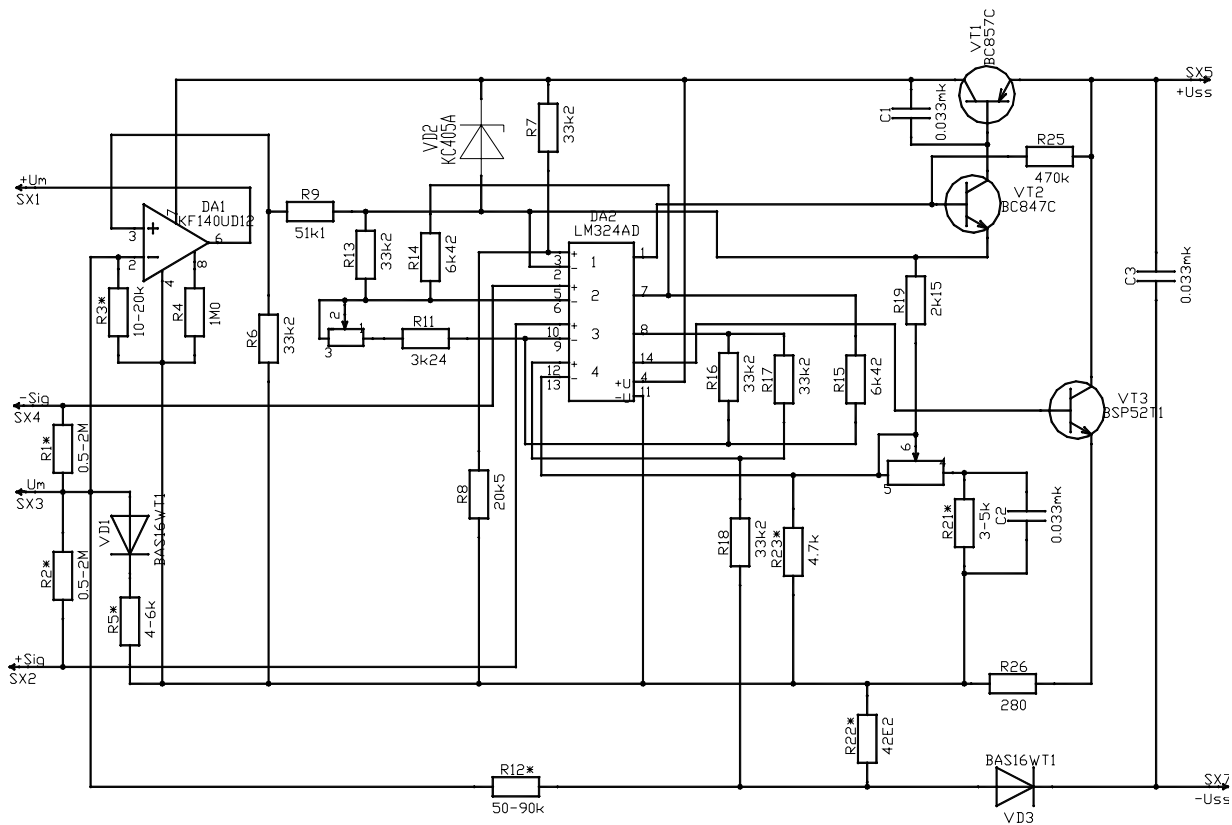


Рисунок Г.1

Инд.№ подл	Подл. и дата	Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.	Подл. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ТНИВ 406233. 000 РЭ

