



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТИПА Н-27**

**Руководство по эксплуатации
422714-027-42885515 РЭ**

МОСКВА 2003 г.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с работой, конструкцией и обслуживанием преобразователей электрических измерительных типа Н-27 (далее - преобразователи).

Преобразователи рассчитаны на применение в широком диапазоне задач, в которых необходимо измерение большого количества разнообразных электрических сигналов.

Надежность работы и срок службы преобразователей во многом зависит от правильной эксплуатации.

Не приступайте к работе с преобразователями, не ознакомившись с настоящим руководством по эксплуатации!

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись				Дата
422714-027-42885515 РЭ							Лист
							3

1. ОПИСАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.

1.1. Назначение.

Преобразователи предназначены для использования в составе электроизмерительных приборов и систем сбора данных в качестве первичных устройств, обеспечивающих линейное преобразование параметров электрических сигналов в отношении частоты выходного сигнала к частоте внешнего опорного сигнала. Общие функциональные характеристики преобразователей приведены в табл.1.1.

Таблица 1.1

1. Многоканальный режим работы.	В носителях преобразователей предусмотрено подключение до 8 двухканальных преобразователей, что позволяет обеспечить до 16 измерительных каналов.
2. Прецизионные измерительные каналы.	Каждый выпускаемый преобразователь проходит калибровку и первичную поверку на сертифицированном оборудовании.
3. Гальваническая развязка.	Преобразователи имеют гальваническую развязку между входными и выходными цепями, а также между измерительными каналами.
4. Синхронизация.	Все преобразователи, подключаемые к одному носителю преобразователей, работают от единой опорной частоты, являющейся частотой напряжения питания, что обеспечивает уменьшение взаимных помех.

1.2. Технические данные.

1.2.1. Основные характеристики.

Преобразователи выполнены в виде submodule, рассчитанных на применение в конструкциях модульного исполнения, и имеют модели и модификации, перечисленные ниже.

1.2.1.1. Описание преобразователя Н-27U.

Н-27U (модификации Н-27U10, Н-27U20) – преобразователь напряжения, предназначен преимущественно для измерения напряжения постоянного тока.

Основные характеристики преобразователя Н-27U приведены в табл.1.2.

Таблица 1.2

Количество каналов	2	
Основная приведенная погрешность, не более	0,05%	
Входное сопротивление	(1,02±0,02) МОм	
Модификация	Н-27U10	Н-27U20
Диапазоны измерения:	±10 В	0-20 В
Максимальное входное напряжение	±15 В	±30 В

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	422714-027-42885515 РЭ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2.1.2. Описание преобразователя Н-27Т.

Н-27Т – преобразователь напряжения постоянного тока милливольтового диапазона, предназначен преимущественно для измерения сигналов с термопар.

Основные характеристики преобразователя Н-27Т приведены в табл.1.3.

Таблица 1.3

Количество каналов	2
Диапазон измерения	от -25 мВ до +75 мВ
Основная приведенная погрешность, не более	0,05%
Входное сопротивление, не менее	10 МОм
Максимальное входное напряжение	±2 В

1.2.1.3. Описание преобразователя Н-27I.

Н-27I (модификации Н-27I5, Н-27I10, Н-27I20) – преобразователь силы тока, предназначен преимущественно для измерения силы постоянного тока.

Основные характеристики преобразователя Н-27I приведены в табл.1.4.

Таблица 1.4

Количество каналов	2		
Основная приведенная погрешность, не более	0,05%		
Модификация	Н-27I5	Н-27I10	Н-27I20
Диапазоны измерения	0-5 мА	±10 мА	0-20 мА
Входное сопротивление	(392±4) Ом	(100±1) Ом	(100±1) Ом
Максимальный входной ток	±7,5 мА	±15 мА	±30 мА

1.2.1.4. Описание преобразователя Н-27R.

Н-27R (модификации Н-27R100, Н-27R250) – преобразователь сопротивления постоянному току, предназначен преимущественно для измерения значения термосопротивлений.

Основные характеристики преобразователя Н-27R приведены в табл.1.5.

Таблица 1.5

Количество каналов	1	
Основная приведенная погрешность, не более	0,05%	
Максимальный входной ток	±6 мА	
Модификация	Н-27R100	Н-27R250
Диапазоны измерения	0 - 100 Ом	0 - 250 Ом

1.2.2. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды от нормальных в пределах рабочих температур на каждые 10°С, не превышает половины предела допускаемых значений основной погрешности.

1.2.3. Дополнительная погрешность, вызванная воздействием постоянного внешнего магнитного поля с индукцией 0,5 мТл, не

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Инд.№ подл.	Подпись и дата	Инд.№ дубл.	Взам.инв.№	Подпись и дата

превышает половины предела допускаемой основной погрешности.

1.2.4. Вывод информации о роде измеряемой величины, диапазоне измерений, значении и полярности осуществляется преимущественно программными средствами с индикацией на мониторе персонального компьютера.

1.2.5. Эффективная разрядность преобразования составляет 15 бит, 12 бит или 10 бит при времени измерения 150 мс, 20 мс или 5мс соответственно.

1.2.6. Коэффициент подавления помехи общего вида не менее 80 дВ. Помеха общего вида частотой 50 Гц прикладывается к входу преобразователя относительно цепи «Экран» носителя преобразователей при разбалансировке сопротивлений внешних входных цепей, равном 1 кОм.

1.2.7. Время установления рабочего режима не превышает 10 мин.

1.2.8. Напряжение питания формы «меандр» действующим значением $(8 \pm 0,4)$ В, частотой $(250 \pm 2,5)$ кГц (частота напряжения питания является частотой опорного сигнала).

1.2.9. Номинальная потребляемая мощность не более 0,5 Вт.

1.2.10. Напряжение гальванической развязки входных цепей относительно цепей питания и управления не менее 300 В постоянного или среднего квадратического значения переменного тока (категория монтажа I, степень загрязнения 1, среднее квадратическое значение испытательного напряжения 820 В).

1.2.11. Напряжение гальванической развязки между каналами измерения двухканального преобразователя не менее 150 В постоянного или среднего квадратического значения переменного тока (категория монтажа I, степень загрязнения 1, среднее квадратическое значение испытательного напряжения 490 В).

1.2.12. Габаритные размеры не более 21x77x14 мм.

1.2.13. Масса не более 20 г.

1.2.14. Средняя наработка на отказ не менее 40000 часов.

1.2.15. Срок службы не менее 10 лет.

1.3. Условия применения.

Преобразователи предназначены для использования в условиях закрытых помещений в соответствии с требованиями ГОСТ 22261, группа 3.

Нормальные условия применения:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (30 - 80) %;
- атмосферное давление (630 - 800) мм рт. ст.;

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре 25 °С без конденсации.

1.4. Комплект поставки.

Преобразователи поставляются в комплекте, определяющемся задачей пользователя. Пользователь имеет возможность самостоя-

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	422714-027-42885515 РЭ	Лист
											6

тельно менять набор преобразователей при изменении задачи. В одном носителе преобразователей может использоваться до 8 преобразователей различных моделей в произвольном сочетании в соответствии с табл. 1.6.

Таблица 1.6

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь Н-27U	422714-27U-42885515	-	Модель, модификация и количество указываются при заказе
Преобразователь Н-27Т	422714-27Т-42885515	-	
Преобразователь Н-27I	422714-27I-42885515	-	
Преобразователь Н-27R	422714-27R-42885515	-	
Паспорт Н-27U	422714-27U-42885515 ПС	-	Поставляются при наличии в комплекте поставки соответствующих преобразователей
Паспорт Н-27Т	422714-27Т-42885515 ПС	-	
Паспорт Н-27I	422714-27I-42885515 ПС	-	
Паспорт Н-27R	422714-27R-42885515 ПС	-	
Руководство по эксплуатации	422714-027-42885515 РЭ	1	
Программное обеспечение	422714-027-42885515 ПО	1	Диск CD-ROM
Модуль-носитель преобразователей Н-N27	4222-N27-42885515	-	Поставляются по отдельному заказу
Модуль-носитель преобразователей LC-237	4221-237-42885515	-	
Носитель преобразователей многофункциональный E-270	422272-270-42885515	-	

1.5. Устройство.

1.5.1. Общие принципы построения преобразователей.

Преобразователи спроектированы для создания на их основе многоканальных измерительных приборов и установок с гальванической развязкой между измерительными каналами.

Преобразователи осуществляют преобразование значения измеряемой величины в отношении частоты выходного сигнала к частоте внешнего опорного сигнала.

Связь между значением измеряемой величины и отношением частоты сигнала на выходе преобразователя к опорной частоте определяется по формулам (1-1) и (1-2) для двуполярных и однополярных преобразователей соответственно:

$$X = X_k^- + \left(A \frac{F_{\text{вых}}}{F_{\text{оп}}} + B \right) (X_k^+ - X_k^-) \quad (1-1)$$

$$X = \left(A \frac{F_{\text{вых}}}{F_{\text{оп}}} + B \right) \cdot X_k^+ \quad (1-2)$$

где $F_{\text{оп}}$ - частота опорного сигнала;

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	422714-027-42885515 РЭ	Лист
						7

$F_{\text{ВЫХ}}$ - частота сигнала на выходе преобразователя;

A и B - поправочные коэффициенты;

X - значение измеряемой величины;

X_k^+ и X_k^- - конечные значения диапазона измерений для положительных и отрицательных значений входного сигнала, соответственно.

Поправочные коэффициенты вычисляются в процессе калибровки преобразователя и заносятся в его паспорт и в ППЗУ. Использование ППЗУ для хранения калибровочных коэффициентов позволяет осуществить их программное считывание в вычислительных устройствах и системах.

1.5.2. Функциональная схема.

1.5.2.1. Двухканальные преобразователи всех модификаций имеют по два одинаковых измерительных канала. Функциональная схема одного канала представлена на рис. 1.1.

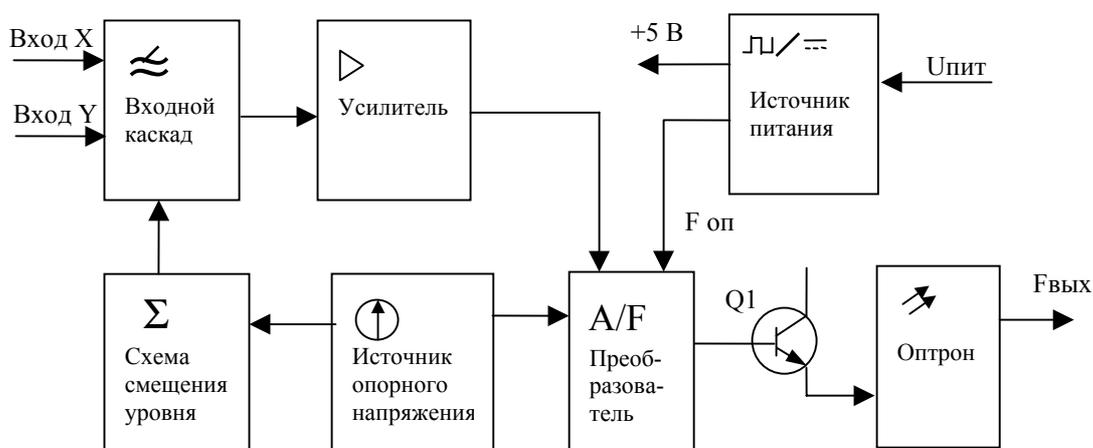


Рисунок 1.1

Входной каскад преобразователя осуществляет фильтрацию и приведение значения входного сигнала к заданному уровню, а также его ограничение до безопасного для последующих каскадов значения в случае перегрузки по входу. Схема входного каскада определяет модель преобразователя, его динамический диапазон и входное сопротивление. В тех цепях входного каскада, от которых зависят метрологические характеристики преобразователей, используются высокостабильные резисторы С2-29В с температурной нестабильностью сопротивления 0,001%/°С. Указанные резисторы используются также в остальных узлах, влияющих на точность преобразования.

По отношению к схеме преобразователя входной каскад не является дифференциальным, поскольку вход Y соединен со схемой смещения уровня. Однако, по отношению к внешним сигналам оба входа являются симметричными, что обеспечивается гальванической развязкой измерительного тракта преобразователя. Смещение уровня сигнала задается таким образом, чтобы обеспечить необходимое положение нулевой точки при последующем преобразовании напряжения в частоту. Напряжение, сформированное во входном каскаде, поступает на усилитель, коэффициент усиления которого равен 22 для

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

преобразователя Н-27Т и 1 для остальных двухканальных преобразователей. Усилитель и схема смещения уровня выполнены на прецизионном двухканальном операционном усилителе AD8552, обеспечивающем высокую стабильность характеристик преобразователя во времени и при изменении температуры.

С выхода усилителя сигнал поступает на вход интегрального преобразователя напряжения в частоту типа AD7740, отношение частоты выходного сигнала которого к опорной частоте изменяется пропорционально изменению значения входного сигнала. Нелинейность преобразования не превышает 0,012 %, а эффективная разрядность определяется периодом измерения. Например, для получения 15-разрядного кода необходимо время измерения 160 мс.

Опорная частота для синхронизации преобразователя напряжения в частоту формируется в схеме источника питания из напряжения переменного тока $U_{пит}$ частотой 250 кГц. Такое решение позволяет обеспечить трансформаторную гальваническую развязку и уменьшить влияние импульсных помех со стороны источника питания за счет их синхронизации с частотой преобразования. Питание всех узлов преобразователя осуществляется от одного номинала напряжения «+5 В», вырабатываемого источником питания.

Опорное напряжение, необходимое для работы преобразователя AD7740 и смещения уровня сигнала формируется интегральным источником опорного напряжения REF192.

Выходной сигнал преобразователя AD7740 через буферный каскад на транзисторе Q1 поступает на оптрон, обеспечивающий гальваническую развязку преобразователя от внешней схемы по сигнальным цепям.

ППЗУ типа AT93C46 на функциональной схеме не показано. По электрическим цепям оно не имеет непосредственной связи с измерительной схемой и используется для хранения калибровочных коэффициентов преобразователя, серийного номера и обозначения модификации.

1.5.2.2. Функциональная схема одноканального преобразователя Н-27R приведена на рис. 1.2.

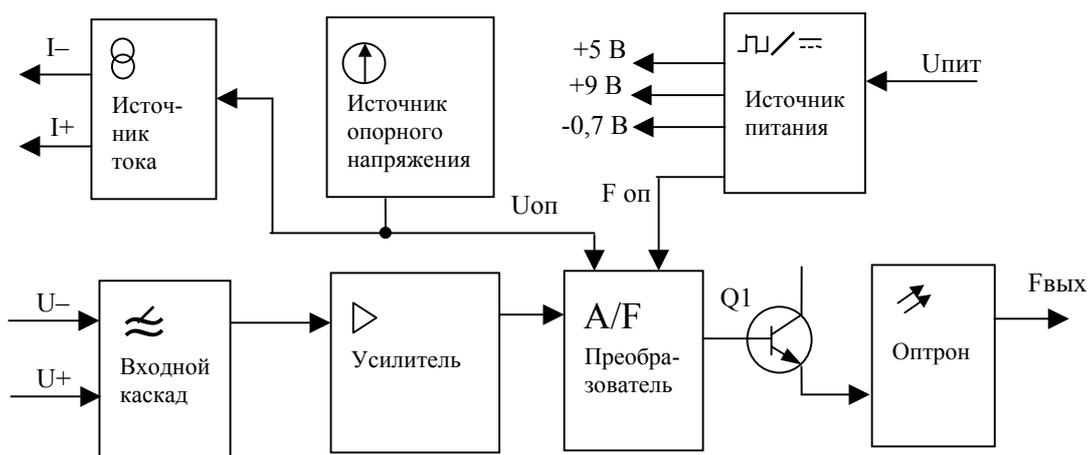


Рисунок 1.2

Инвар.№ подл.	Подпись и дата	Инвар.№ дубл.	Подпись и дата
Взам.инв.№			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
			Дата
422714-027-42885515 РЭ			
Лист			
9			

Преобразователь Н-27R отличается от вышерассмотренных преобразователей дифференциальным по отношению к схеме преобразователя входным каскадом, а также наличием источника тока и необходимыми для его работы дополнительными номиналами напряжений источника питания +9 В и -0,7 В.

Источник тока служит для формирования образцового тока, падение напряжения от которого на измеряемом резисторе поступает на входной каскад с диодным ограничителем напряжения и RC-фильтром низких частот. Далее сигнал усиливается дифференциальным каскадом на операционном усилителе AD623. Затем через диодный ограничитель напряжения до уровня 5 В и буферный повторитель на операционном усилителе AD8552 поступает на преобразователь напряжения в частоту AD7740, аналогично вышерассмотренным преобразователям.

Метрологические характеристики преобразователя Н-27R в значительной степени определяются параметрами источника тока, который выполнен на операционном усилителе AD8552 и полевом транзисторе с изолированным затвором со стабилизацией значения силы тока по падению напряжения на высокостабильном резисторе С2-29В в цепи обратной связи. Номинальное значение силы тока равно 1,6 мА, что соответствует падению напряжения на измеряемых резисторах до 0,4 В при сопротивлении до 250 Ом.

1.5.3. Гальваническая развязка.

Гальваническая развязка каналов преобразователей упрощает для пользователя системы решение проблем, связанных с взаимным влиянием цепей датчиков. Например, для измерения сигналов с датчиков, имеющих разные потенциалы корпуса или для выбора оптимальной схемы заземления в условиях сильных помех. В нештатных ситуациях - при обрывах, замыканиях, проникновении импульсных помех в цепи датчиков, присоединённых к одному каналу, паразитное влияние на цепи остальных каналов будет минимальным.

Использование напряжения переменного тока для питания преобразователя обеспечивает гальваническую развязку по цепи питания за счет применения разделительного трансформатора, а гальваническая развязка по сигнальным цепям обеспечивается использованием оптрона на выходе каждого канала.

1.6. Конструкция.

Преобразователи выполняются в виде субмодулей, рассчитанных на применение в конструкциях модульного типа. Преобразователь конструктивно представляет из себя печатную плату с двумя разъемами:

- разъем PLD-4R предназначен для подключения источника входного сигнала;
- разъем PLD-10R предназначен для подключения цепей питания и управления.

Габаритные размеры не более: высота 14 мм, длина 77 мм, ширина 21 мм.

Масса не более 20 г.

	Подпись и дата							
	Инв.№ дубл.					Лист	10	
	Взам.инв.№					422714-027-42885515 РЭ		
	Подпись и дата					Изм.	Лист	№ докум.
Инв.№ подл.								

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Подготовка к работе.

2.1.1. При работе необходимо выполнять общие правила работы с электрическими приборами.

2.1.2. Преобразователи могут располагаться в любом помещении, обеспечивающем рабочие условия применения.

2.1.3. Преобразователи не должны располагаться вблизи источников сильных электромагнитных помех, а также в помещениях, насыщенных взрывоопасными и едкими химическими соединениями.

2.1.4. Убедитесь в отсутствии дефектов и поломок по причине неправильного транспортирования преобразователей. Если преобразователи находились в предельных климатических условиях, то перед включением необходимо их выдержать в нормальных условиях не менее 3 часов.

2.1.5. Перед работой необходимо изучить настоящее РЭ.

2.2. Подключение.

2.2.1. Назначение контактов разъемов.

2.2.1.1. Назначение контактов разъема PLD-4R для подключения сигнальных цепей:

Номер контакта	Преобразователи Н-27U, Н-27Т, Н-27I	Преобразователи Н-27R
1	Y1	I+
2	Y2	U-
3	X1	I-
4	X2	U+

X1, Y1 – входы канала 1, неинвертирующий и инвертирующий соответственно;

X2, Y2 – входы канала 2, неинвертирующий и инвертирующий соответственно;

I+, I- – токовые выходы;

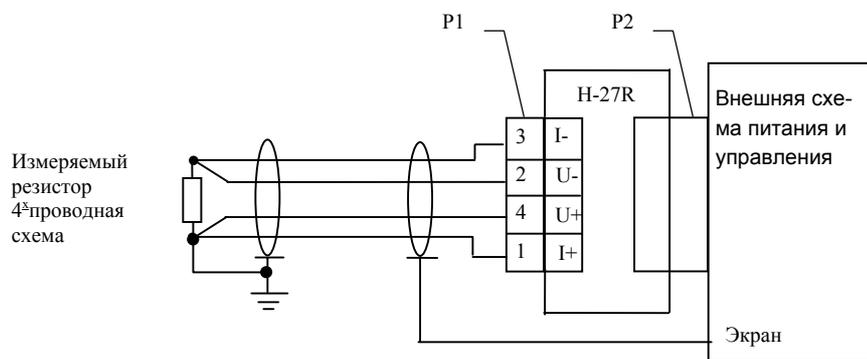
U+, U- – потенциальные входы.

2.2.1.2. Назначение контактов разъема PLD-10R для подключения цепей питания и управления:

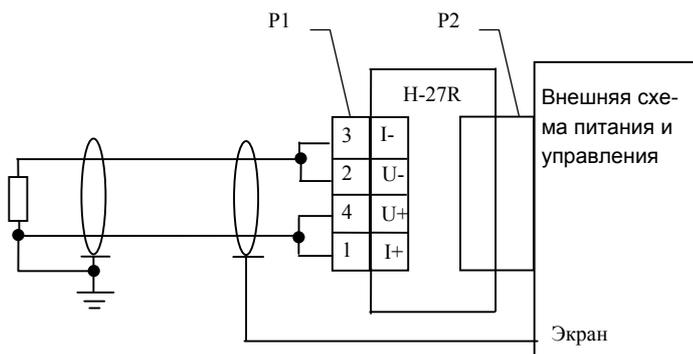
Номер контакта	Назначение контакта
1, 2	Выходной сигнал
3	«+» ППЗУ
4, 8	Управление ППЗУ
5, 7	Данные ППЗУ
6	Общий
9, 10	Питание (опорная частота)

Инв.№ подл.	
Подпись и дата	
Взам.инв.№	
Инв.№ дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Измеряемый резистор
4^хпроводная
схема



P1 - разъем для подключения сигнальных цепей;
P2 - разъем для подключения цепей питания и управления;
I-, I+ - токовые выходы;
U-, U+ - потенциальные входы.

Рисунок 2.2

Для снижения уровня помех необходимо входы преобразователя соединять с источником сигнала экранированным кабелем.

Оплетку кабеля со стороны преобразователя соедините с выводом «Экран» внешней схемы питания и управления. Оплетку кабеля со стороны источника сигнала соедините с контуром заземления и с одним из выводов источника сигнала. В случае недопустимости гальванического соединения указанных цепей рекомендуется выполнить это соединение по переменному току через разделительные конденсаторы.

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инв.№ подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2.2.3. Подключение преобразователей к носителю преобразователей.

2.2.4. Подключение сигнальных цепей преобразователей Н-27У, Н-27Т, Н-27І к носителю преобразователей осуществляется в соответствии с табл. 2.1.

Таблица 2.1

Номер преобразователя в носителе преобразователей	Номер контакта входного разъема преобразователя	Номер контакта входного разъема носителя преобразователей	Наименование сигнала
-	-	1	Не подключен
	-	20	Не подключен
	-	2	Не подключен
	-	21	Не подключен
	-	3	Экран
8	4	22	Вход X16
	2	4	Вход Y16
	3	23	Вход X15
	1	5	Вход Y15
7	4	24	Вход X14
	2	6	Вход Y14
	3	25	Вход X13
	1	7	Вход Y13
6	4	26	Вход X12
	2	8	Вход Y12
	3	27	Вход X11
	1	9	Вход Y11
5	4	28	Вход X10
	2	10	Вход Y10
	3	29	Вход X9
	1	11	Вход Y9
4	4	30	Вход X8
	2	12	Вход Y8
	3	31	Вход X7
	1	13	Вход Y7
3	4	32	Вход X6
	2	14	Вход Y6
	3	33	Вход X5
	1	15	Вход Y5
2	4	34	Вход X4
	2	16	Вход Y4
	3	35	Вход X3
	1	17	Вход Y3
1	4	36	Вход X2
	2	18	Вход Y2
	3	37	Вход X1
	1	19	Вход Y1

X - неинвертирующие входы,
Y - инвертирующие входы.

Интв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Интв.№ дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подключение сигнальных цепей преобразователей Н-27R к носителю преобразователей осуществляется в соответствии с табл. 2.2.

Таблица 2.2.

Номер преобразователя в носителе преобразователей	Номер контакта входного разъема преобразователя	Номер контакта входного разъема носителя преобразователей	Наименование сигнала
-	-	1	Не подключен
	-	20	Не подключен
	-	2	Не подключен
	-	21	Не подключен
	-	3	Экран
8	4	22	U8+
	2	4	U8-
	3	23	I8-
	1	5	I8+
7	4	24	U7+
	2	6	U7-
	3	25	I7-
	1	7	I7+
6	4	26	U6+
	2	8	U6-
	3	27	I6-
	1	9	I6+
5	4	28	U5+
	2	10	U5-
	3	29	I5-
	1	11	I5+
4	4	30	U4+
	2	12	U4-
	3	31	I4-
	1	13	I4+
3	4	32	U3+
	2	14	U3-
	3	33	I3-
	1	15	I3+
2	4	34	U2+
	2	16	U2-
	3	35	I2-
	1	17	I2+
1	4	36	U1+
	2	18	U1-
	3	37	I1-
	1	19	I1+

I-, I+ - токовые выходы;
U-, U+ - потенциальные входы.

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2.2.5. Подключение носителя преобразователей к источнику входного сигнала.

Подключение носителя преобразователей к источнику входного сигнала осуществляется по схеме приведенной на рис. 2.3.

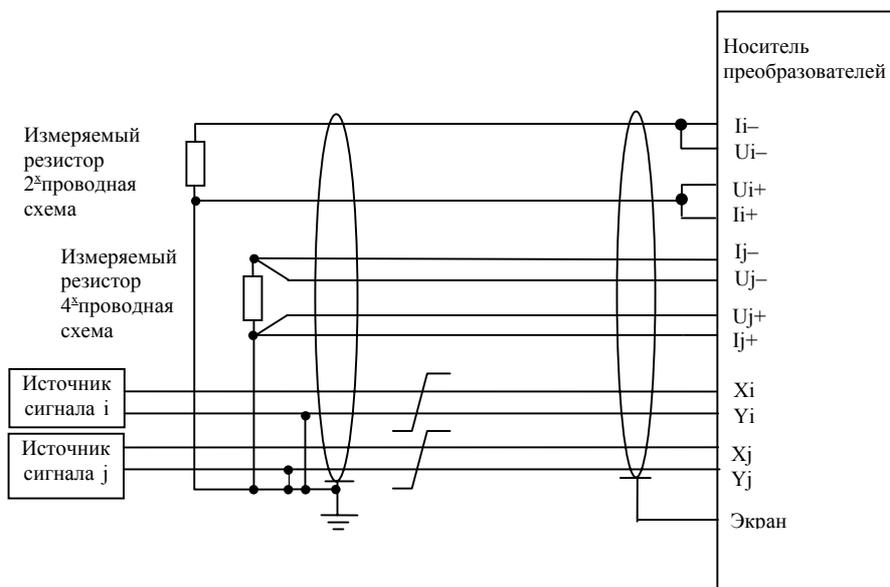


Рисунок 2.3

Для снижения уровня помех подключение следует выполнять с учетом указаний п.2.2.2.

В одном носителе преобразователей допускается использование преобразователей разных моделей в произвольном сочетании в соответствии с вышеприведенными схемами подключения.

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам.инв.№	Инва.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	422714-027-42885515 РЭ	Лист
						17

3. ПОВЕРКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.

Поверка преобразователей должна осуществляться в соответствии с методикой поверки 422714-027-42885515 МП.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ.

Ремонт должен производиться в специализированных ремонтных органах или на предприятии-изготовителе.

5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

5.1. Транспортирование преобразователей может производиться в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта при температуре окружающей среды от -20°C до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

5.2. Преобразователи должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % при температуре $+25^{\circ}\text{C}$.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

5.3. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования преобразователи не должны подвергаться резким ударам и воздействиям атмосферных осадков.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	422714-027-42885515 РЭ	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		