

## Преобразователь угла сдвига фаз

# ПНС-4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРМК.426442.012 РЭ

*Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией предприятия МИКРОЛ.*

*Продукция предприятия МИКРОЛ предназначена для эксплуатации квалифицированным персоналом, применяющим соответствующие приемы и только в целях, описанных в настоящем руководстве.*

*Коллектив предприятия МИКРОЛ выражает большую признательность тем специалистам, которые прилагают большие усилия для поддержки отечественного производства на надлежащем уровне, за то что они еще сберегли свою силу духа, умение, способности и талант.*

---

---

---

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Назначение. Функциональные возможности .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Технические характеристики .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Комплектность поставки .....</b>	<b>7</b>
4.1 Объем поставки преобразователя ПНС-4 .....	7
4.2 Обозначение при заказе преобразователя ПНС-4 .....	7
<b>5.Устройство и принцип работы преобразователя .....</b>	<b>8</b>
<b>6.Указания мер безопасности.....</b>	<b>9</b>
<b>7.Подготовка и порядок работы.....</b>	<b>10</b>
<b>8.Техническое обслуживание .....</b>	<b>10</b>
<b>9.Транспортировка и хранение .....</b>	<b>12</b>
<b>10.Гарантии изготовителя .....</b>	<b>12</b>
<b>Приложение 1. Схема проверки электрической прочности изоляции ....</b>	<b>13</b>
<b>Приложение 2. Схема для определения основной погрешности преобразователя .....</b>	<b>14</b>

---

---

---

# 1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, моделями, принципом действия, устройством, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием **преобразователей угла сдвига фаз ПНС-4** (в дальнейшем преобразователи ПНС-4).

## **ВНИМАНИЕ !**

Перед использованием изделия, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации преобразователей ПНС-4.

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

## 2. Назначение. Функциональные возможности.

Преобразователь ПНС-4 предназначен для преобразования фазового сдвига между током и напряжением в сетях переменного тока в унифицированный аналоговый одно- или двухполярный сигнал постоянного тока. Преобразователь применяется для контроля электрических сетей и установок, для телемеханизации и автоматизации объектов электроэнергетики и АСУ ТП энергоёмких объектов различных отраслей промышленности.

ПНС-4 предназначен как для автономного, так и для системного использования в АСУ ТП, в энергетике, металлургии, химической и других отраслях промышленности.

По стойкости к климатическому воздействию ПНС-4 отвечает исполнению группы 4 согласно ГОСТ 22261, но для работы при температуре от минус 40 °С до 70 °С.

По стойкости к механическому воздействию ПНС-4 отвечает исполнению 5 согласно ГОСТ 22261 .

По защищенности от твердых посторонних тел (пыли), воды ПНС-4 отвечает исполнению IP 30 согласно ГОСТ 14254-96.

Преобразователь ПНС-4 может эксплуатироваться только в закрытых взрывобезопасных помещениях.

---

### 3. Технические характеристики.

3.1 Основные технические характеристики ПНС-4 соответствуют указанным в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические характеристики ПНС-4

Название параметра и размер	Единица измерения	Норма
1 Входной сигнал - переменный ток частотой от 50 до 400 Гц.		От 0 до 1 А От 0 до 2,5 А От 0 до 5 А
2 Входной сигнал - переменное напряжение частотой от 50 до 400 Гц.		От 20 до 120 В От 80 до 240 В
3 Диапазон преобразования фазового сдвига		От 90° до минус 90°
4 Выходной сигнал одно- или двухполярный		0(-5)-5 мА, $R_n \leq 2000 \text{ Ом}$ 0(-20)-20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ 4-20 мА, $R_n \leq 500 \text{ Ом}$ 0(-10)-10 в
5 Погрешность преобразования входного сигнала выражена в процентах от номинального диапазона изменения выходного сигнала – не превышает	%	0,5
6 Электрическое сопротивление изоляции между всеми цепями и корпусом, между входом и выходом составляет при температуре 20°C и влажности не более 80%.	МОм	40
5 Электрическая изоляция между всеми цепями и корпусом, между входом и выходом выдерживает в течении 1 мин. действие испытательного напряжения переменного тока синусоидальной формы частотой 50 Гц при температуре 20°C и влажности не более 80%.	В	2000
6 Напряжение питания: - переменный ток - постоянный ток	В	220 (+22; -33) 24 (+4; -4)
7 Потребляемая мощность - переменный ток 220В - постоянный, переменный ток 24 В	ВА мА	Не более 5 Не более 120
8 Габаритные размеры ВхШхГ	мм	96 x 100 x 110
9 Масса	кг	Не более 0,5

3.2 Среднее время наработки на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации не менее чем, 100 000 часов.

3.3 Среднее время восстановления работоспособности ПНС-4 не более 4 часов.

3.4 Средний срок эксплуатации не менее 10 лет. Критерий допустимой границы эксплуатации – экономическая нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

3.5 Средний срок хранения 1 год в условиях по группе 1 ГОСТ 15150-69.

---

3.6 Электрическая изоляция между всеми цепями и корпусом, между входом и выходом выдерживает в течении 1 минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 50 Гц с действующим значением 2000 В.

3.7 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 80% не превышает 40 МОм.

3.8 Диапазон допустимого значения дополнительной погрешности при изменении напряжения питания от номинального значения в диапазонах указанных в таблице 3.1 не превышает  $\pm 0,1\%$  от диапазона изменения соответствующего сигнала.

3.9 Диапазон допустимого значения дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от  $20^\circ\text{C}$  на каждые  $10^\circ\text{C}$  в диапазоне от минус  $40^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$  не превышает  $\pm 0,25\%$  от диапазона изменения соответствующего сигнала.

3.10 Диапазон допустимого значения дополнительной погрешности при действии постоянных магнитных полей или переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м не превышает  $\pm 0,2\%$  от диапазона изменения соответствующего сигнала.

3.11 Величина пульсации выходного тока не превышает половины границы допустимого значения основной погрешности.

---

## 4. Комплектность поставки

### 4.1 Объем поставки преобразователя ПНС-4

Таблица 4.1 - Объем поставки преобразователя ПНС-4

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ПРМК.426442.012	Преобразователь угла сдвига фаз ПНС-4	1	Согласно заказа
ПРМК.426442.012 ПС	Паспорт	1	
ПРМК.426442.012 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	1 экземпляр на 1-4 преобразователя при поставке в один адрес.
232-102	Клеммный соединитель	3	
232-103	Клеммный соединитель	1	
231-131	Рычаг монтажный для клеммных соединителей	1	

### 4.2 Обозначение при заказе преобразователя фазового сдвига ПНС-4

Код модели преобразователя для заказа:

ПНС-4 – А-В-С -U

----- -- -- -- --  
1 2 3 4 5

где: 1 – ПНС-4 – преобразователь фазового сдвига

2 - А - код входного сигнала переменного тока:

01 – (0-1) А,

02 – (0-2.5) А,

03 – (0-5) А.

3 - В - код входного сигнала переменного напряжения:

01 – (20-120) В,

02 – (80-240) В.

4 - С - код аналогового выхода:

1 – (0-5) мА,

2 – (0-20) мА,

3 – (4-20) мА,

4 – (0-10)в,

5 – (-5÷5) мА,

6 – (-20÷20) мА,

7 – (-10÷10) в.

5 - U – напряжение питания

220 В – переменного тока

24 В – постоянного тока

При заказе прибора необходимо указывать его полное название, в котором присутствуют типы входов-выходов.

Например, заказано изделие: "ПНС-4-03-01-3-220"

При этом изготовлению и поставке потребителю подлежит:

1) преобразователь фазового сдвига ПНС-4,

2) работающий с входным сигналом тока (0-5) А, и с входным сигналом напряжения (20-120) В,

3) с выходным унифицированным сигналом 4-20мА.

4) напряжение питания 220 В

## 5. Устройство и принцип работы преобразователя

5.1 Преобразователь состоит из литого ударопрочного пластмассового. Внешний вид и габаритные размеры блока изображен на рисунке 5.1.

5.2 На задней стенке блока установленные захваты для монтажа на DIN рельс.

5.3 На передней стенке блока расположены индикатор наличия напряжения питания, клеммы подключения входных и выходных цепей.

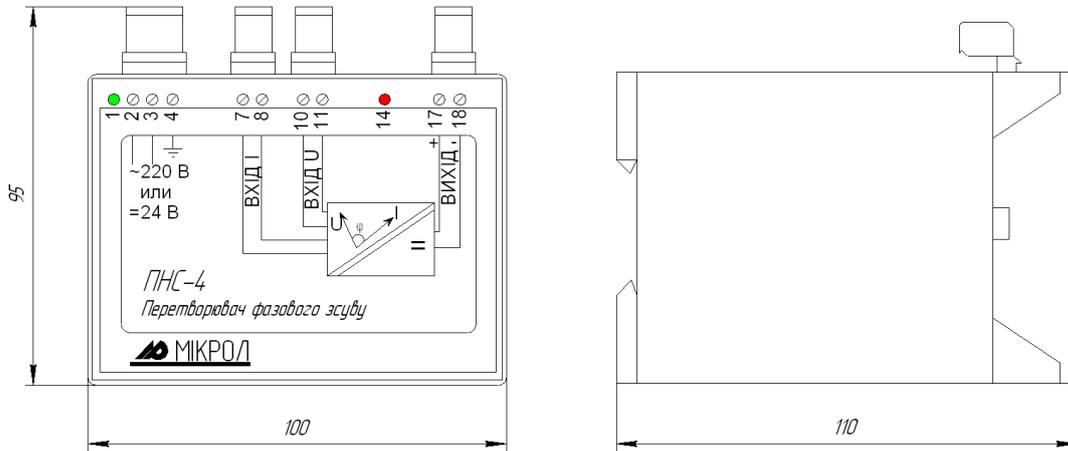


Рисунок 5.1 - Внешний вид и габаритные размеры ПНС-4

5.4 Схема ПНС-4 состоит из следующих функциональных узлов: входного устройства с функцией гальванического разделения входных цепей от схемы преобразования, усилителя сигнала гальванического разделителя, преобразователя напряжение-ток.

5.5 Питание блока осуществляется напряжением переменного тока 220 В частотой 50 Гц. Напряжение питания понижается сетевым трансформатором и поступает на выпрямитель. С выпрямителя питание поступает на импульсный преобразователь. Импульсный преобразователь формирует все необходимые напряжения для питания блока, а также выполняет функцию гальванической развязки блока от цепей питания, гальванической развязки между схемой преобразователя и входным устройством.

5.6 Схема внешних соединений ПНС-4 приведенная на рисунке 5.2.

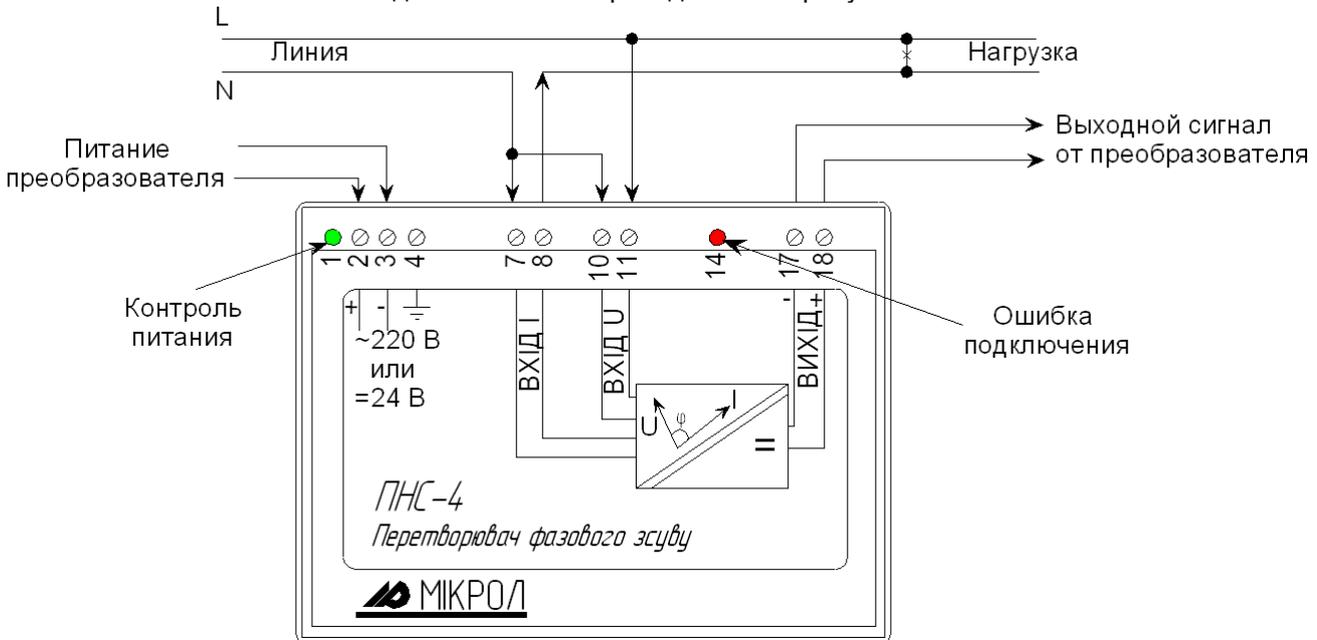


Рисунок 5.2 Схема внешних соединений ПНС-4

5.7 Светодиодный индикатор «Ошибка подключения» возникает при не подключенным или ошибочно подключенным входных сигналах тока и напряжения.

---

## 6. Указание мер безопасности

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

2. Для обеспечения безопасного использования оборудования неукоснительно выполняйте указания данной главы!

6.1 К эксплуатации преобразователя переменного тока ПНС-4 допускаются лица, имеющие разрешение для работы на электроустановках напряжением до 1000 В, и изучившие руководство по эксплуатации в полном объеме.

6.2 Эксплуатация преобразователя ПНС-4 разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения данного изделия на конкретном объекте. При эксплуатации необходимо соблюдать требования действующих правил ПТЭ и ПТБ для электроустановок напряжением до 1000В.

6.3 Преобразователь переменного тока ПНС-4 должен эксплуатироваться в соответствии с требованиями действующих "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

6.4 Все монтажные и профилактические работы должны проводиться при отключенном электропитании.

6.5 Запрещается подключать и отключать соединители при включенном электропитании.

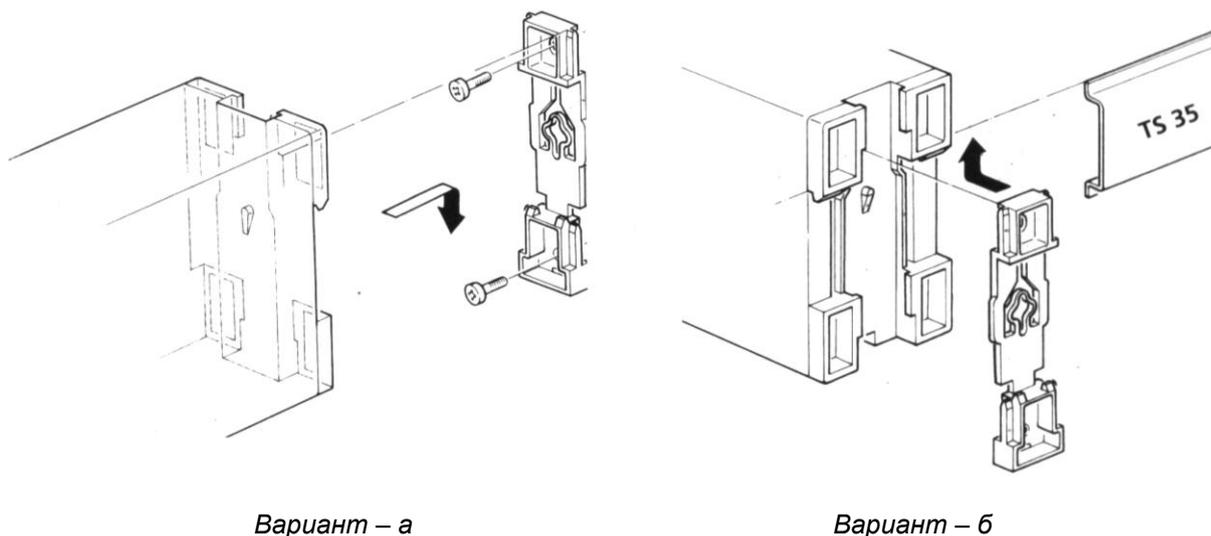
6.6 Тщательно производите подключение с соблюдением полярности выводов. Неправильное подключение или подключение разъемов при включенном питании может привести к повреждению электронных компонентов прибора.

6.7 При разборке прибора для устранения неисправностей преобразователя ПНС-4 должен быть отключен от сети электропитания.

---

## 7. Подготовка и порядок работы.

Распакуйте блок. Установите и закрепите блок на рабочем месте путем прикладывания задней стенкой блока к DIN-рельсу по варианту б) или на плоскость по варианту а) рисунок 7.1



Вариант – а

Вариант – б

Рисунок 7.1 Схема вариантов крепления блока на щите

Выполните внешние соединения согласно рисунка 5.2 раздела 5 данного руководства по эксплуатации.

Подайте напряжение питания 220В (+22; -33) в частотой 50 Гц на блок и проконтролируйте свечение светодиода на передней стенке блока. При необходимости проконтролируйте выходной ток блока на клеммах «+» и «-» «ВЫХОД».

## 8. Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, периодической проверке блоков. Техническое обслуживание проводить не реже одного раза в год.

Если при определении основной погрешности блок не удовлетворяет основные технические характеристики, необходимо провести наладку тракта усиления блока.

8.2 Для проведения наладки, подключите блок по схеме приложения 2.

Проверку ПНС-4 проводить по схеме приложения 2. Перед проверкой по любому из указанных пунктов положения переключателей должны отвечать схеме проверки.

Подать напряжение питания на блок, по вольтметру PV1 автотрансформатором Т1 установить напряжение 220 В измерить ток потребления амперметром PA2, определить потребляемую мощность и сравнить с значением указанным в таблице 3.1.

Произведите контроль нулевого значения по прибору PA1, при необходимости произведите корректировку нуля сопротивлением R34.

Изменяя выходной сигнал задатчиком сдвига фаз P2, произвести измерения для пяти точек значений входного сигнала 10% (начальное значение), 25%, 50%, 75%, 100% (конечное значение). В каждом случае по прибору PA1 или P1 зафиксировать показания, при необходимости откорректируйте величину выходного сигнала сопротивлением R43 – “Уст.вих=тах”.

### 8.3 Определите основную погрешность блока.

Если не удастся наладить блок по пункту 8.2, или пульсация, сопротивление изоляции не отвечают техническим характеристикам, блок подлежит ремонту.

Для переналадки блока на другие входные/выходные сигналы используйте рисунок 8.1 и таблицу 8.1

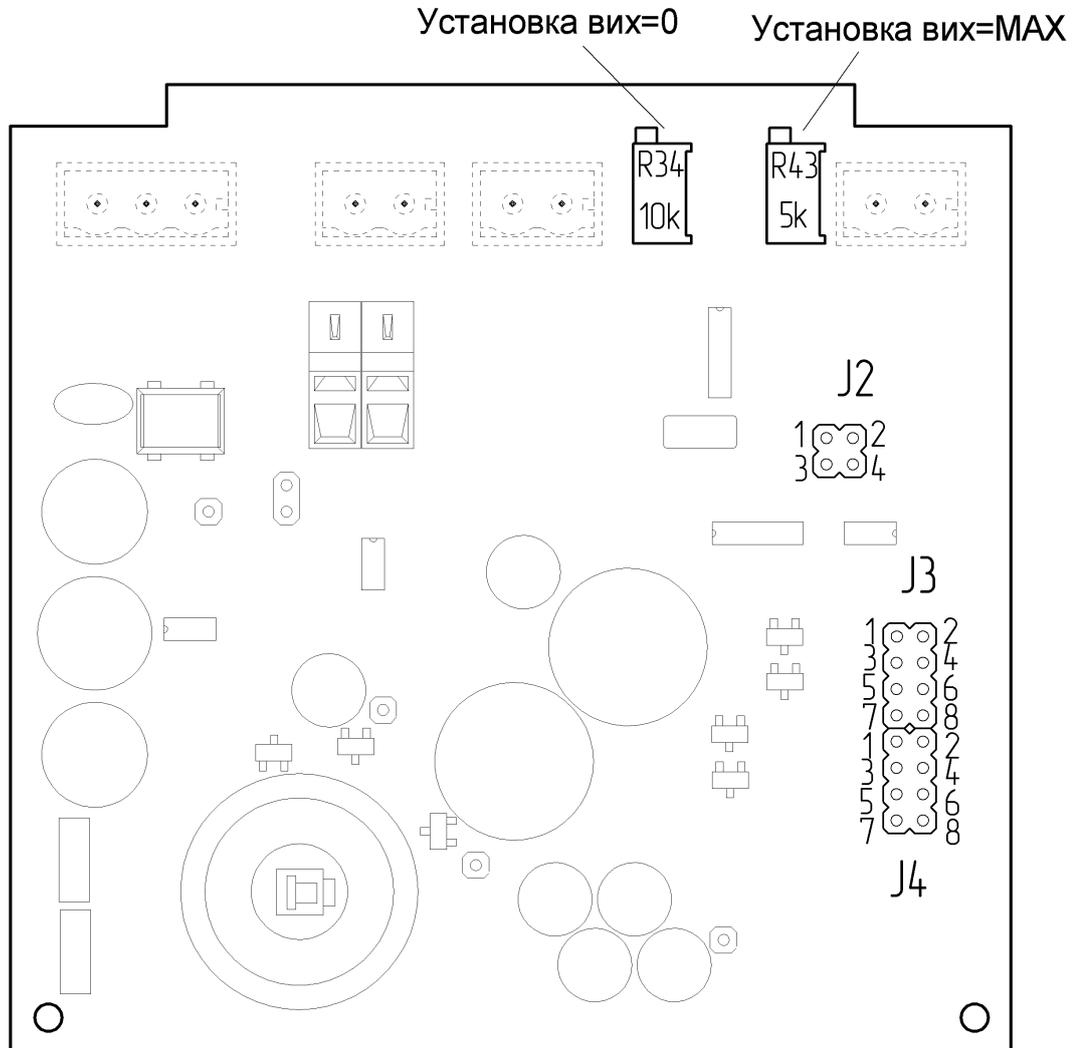


Рисунок 8.1 Схема расположения органов регулирования и элементов настройки ПНС-4

Таблица 8.1 - Положение переключателей для установки диапазона изменения выходного сигнала

Тип выходного сигнала		J2	J3	J4
0÷5	mA	1-2	5-6	1-2
0÷20	mA	1-2	5-6	3-4
4÷20	mA	1-2	5-6	3-4
0÷10	V	1-2	3-4 7-8	нет
-5÷5	mA	3-4	1-2	5-6
-20÷20	mA	3-4	1-2	7-8
-10÷10	V	3-4	3-4 7-8	нет

## 9. Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование преобразователя переменного тока ПНС-4 допускается только в упаковке предприятия-изготовителя и может производиться любым видом транспорта.

9.2 При получении преобразователя ПНС-4 убедиться в полной сохранности тары.

9.3 После транспортирования преобразователя ПНС-4 необходимо выдержать в помещении с нормальными условиями не менее 3-х часов, только после этого произвести распаковку.

9.4 Предельный срок хранения - один год.

9.5 Преобразователи фазового сдвига ПНС-4 должны храниться в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +5°C до +40°C и относительной влажности от 30 до 80%. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

## 10. Гарантии изготовителя

10.1 Гарантийный срок устанавливается 5 лет со дня отгрузки преобразователя фазового сдвига ПНС-4. Для блоков, которые поставляются на экспорт, гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня их следования через Государственную границу Украины

10.2 Изготовитель гарантирует соответствие преобразователя ПНС-4 техническим требованиям при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, указанных в руководстве по эксплуатации на преобразователя ПНС-4. При несоблюдении потребителем данных требований потребитель лишается права на гарантийный ремонт преобразователя ПНС-4.

10.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации по всем видам своей продукции.

## Приложение 1. Схема проверки сопротивления изоляции

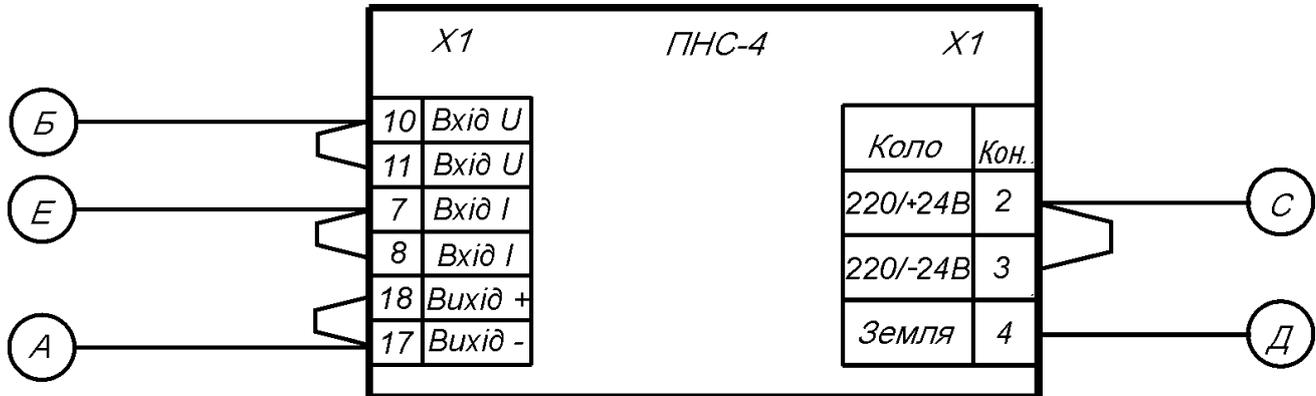


Рисунок 1.1. Схема проверки сопротивления изоляции ПНС-4

Проверяемая цепь		Испытательное напряжение	Электрическое сопротивление изоляции
Цепь 1	Цепь2		
А – выход	Б – вход	2000 В	40 МОм
А – выход	С – цепь питания	2000 В	40 МОм
А – выход	Д – земля	2000 В	40 МОм
А – выход	Е – вход	2000 В	40 МОм
Б – вход	С – цепь питания	2000 В	40 МОм
Б – вход	Е – вход	2000 В	40 МОм
С – цепь питания	Е – вход	2000 В	40 МОм



## Приложение 2 Схема для определения основной погрешности преобразования

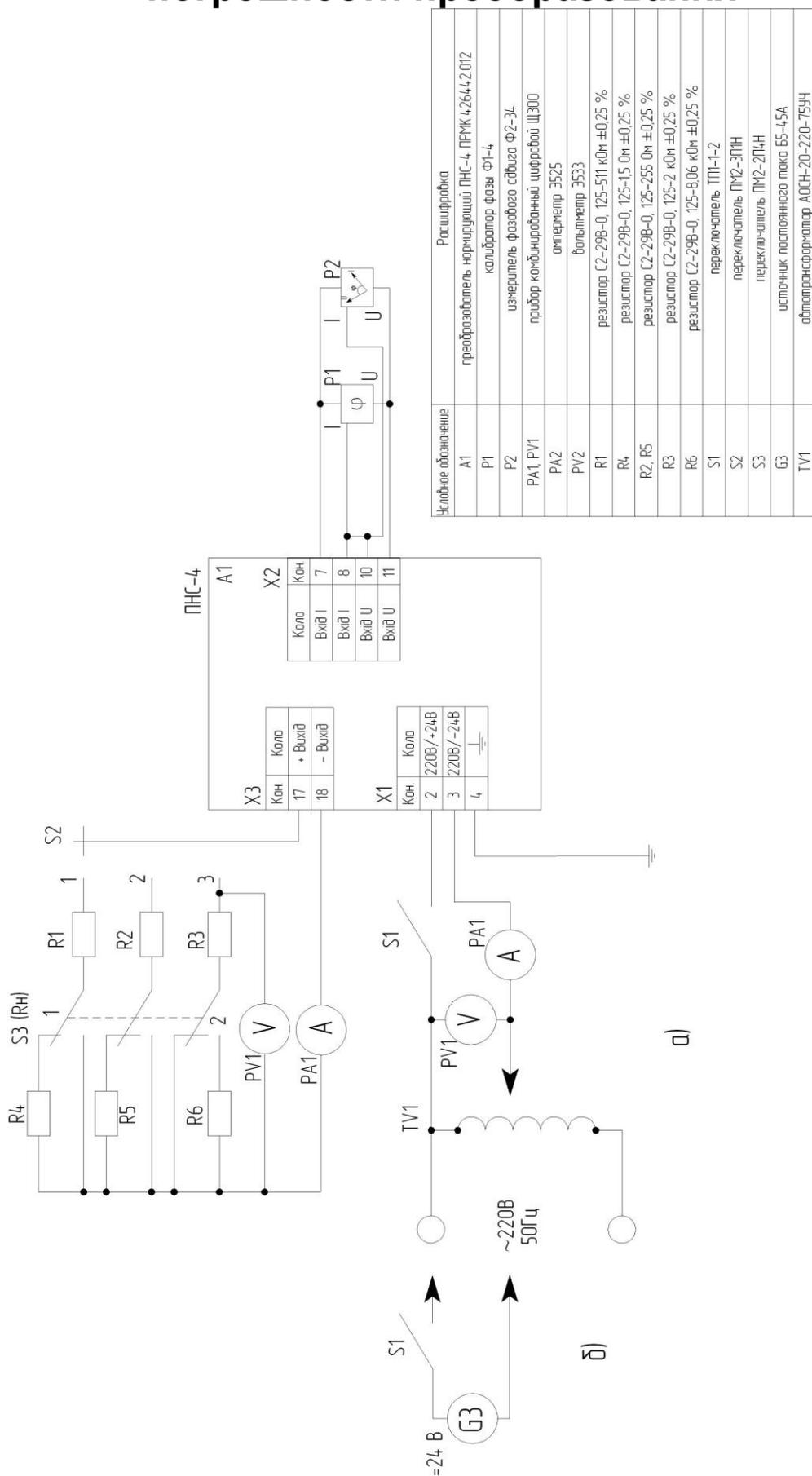


Рисунок 2.1. Схема для определения основной погрешности преобразования ПНС-4

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)			Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопровождающего документа и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Заменившихся	Новых					
1.01				15		Изменен диапазон рабочих температур. Устранены ошибки	Ролик	23.07.2007
1.02				15		1. Технические характеристики, питание 24 В 2. Размеры, вес 3. Изменена схема для определения основной погрешности преобразователя ПНС-4	Лукащук Р.О	2.07.2010
1.03				15		1. Добавлено назначение светодиода «Ошибка подключения»	Лукащук Р.О	21.12.2010
1.04				15		Приведено в соответствие с ТУ	Лукащук Р.О	06.12.2011