

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕННОГО  
ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д

Руководство по эксплуатации <sup>100</sup>

ОПЧ.140.294

2005

Настоящее руководство по эксплуатации содержит краткое описание конструктивного исполнения, сведения по основным техническим параметрам, необходимым для правильной эксплуатации одноканальных преобразователей измерительных переменного тока и напряжения ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д (в дальнейшем – преобразователи).

## 1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении измерений в схемах с преобразователями и при поверке преобразователей обслуживающий персонал должен соблюдать требования по технической эксплуатации электроизмерительных приборов.

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

## 2 ОПИСАНИЕ

### 2.1 Назначение

2.1.1 Преобразователи предназначены для линейного преобразования переменного тока и напряжения частотой 50 Гц в электрических цепях с номинальным напряжением до 660 В в унифицированный выходной сигнал постоянного тока на различных объектах сферы обороны, безопасности и промышленности.

2.1.2 Преобразователи по климатическим условиям предназначены:

- для эксплуатации в условиях умеренного климата при температуре от минус 30 до плюс 50 °С и относительной влажности 95 % при температуре плюс 35 °С.

- для эксплуатации в общеклиматических условиях при температуре от плюс 1 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °С.

2.1.3 В зависимости от вида питающего напряжения преобразователи изготавливаются двух типов:

ЕП34С – с питанием от измеряемой цепи;

ЕП34Д – с питанием от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

2.1.4 Преобразователи предназначены для установки на металлическую рейку шириной 35 мм или непосредственно на панель.

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Тип преобразователя, диапазон измерения входного сигнала, диапазон изменения выходного тока и сопротивление нагрузки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип преобразователя	Диапазон измерения входного сигнала		Диапазон изменения выходного тока, мА	Сопротивление нагрузки, Ом
	переменный ток, А	напряжение переменного тока, В		
ЕП34Д	-	0-125 0-250 0-400 75-125 150-250	0-5	0-2500
		0-125 0-250 0-400	4-20 0-20	0-500
	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	-	0-5	0-2500
			4-20 0-20	0-500
ЕП34С	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5	-	0-5	0-2500
	0-0,5 0-1 0-2,5 0-5 0-25 0-50 0-100	-	0-20	0-500

2.2.2 Предел допускаемого значения основной приведенной погрешности преобразователей равен  $\pm 0,5\%$ .

Нормирующее значение при установлении приведенной погрешности принимается равным конечному значению диапазона измерения

2.2.3 Время установления рабочего режима преобразователей не более 15 мин.

2.2.4 Изменение выходного тока преобразователей, вызванное:

- изменением напряжения питания от плюс 10 до минус 15 % номинального значения (220 В), не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

- изменением сопротивления нагрузки в диапазоне изменения сопротивления в соответствии с таблицей 1, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

- изменением частоты входного сигнала (50 Гц) на  $\pm 10\%$ , не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

- влиянием внешнего однородного переменного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по измерительным цепям преобразователя, с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

- отклонением температуры окружающего воздуха от плюс  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  до плюс  $50^\circ\text{C}$  (или минус  $30^\circ\text{C}$ ), на каждые  $10^\circ\text{C}$  изменения температуры, не превышает 0,8 предела допускаемой основной погрешности.

- отклонением относительной влажности от нормальной (30-80) % до 95 % при температуре плюс  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ , не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.5 Амплитуда пульсаций выходного тока преобразователей не более 0,2 % конечного значения диапазона изменения выходного тока.

2.2.6 Время установления выходного тока преобразователей при скачкообразном изменении входного сигнала от начального до любого значения внутри диапазона измерения не более 1 с.

2.2.7 Изоляция между входной цепью и цепью питания, между входной и выходной цепями, между корпусом и изолированными от корпуса цепями выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 2 кВ в нормальных условиях применения;
- 1,5 кВ в условиях верхнего значения относительной влажности 95 % при температуре окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 2)$  °С.

2.2.8 Электрическое сопротивление изоляции цепей, указанных в 2.2.7 не менее:

- 40 МОм в нормальных условиях применения;
- 10 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 50 °С и относительной влажности не более 80 %;
- 2 МОм при температуре окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 2)$  °С и относительной влажности 95 %.

□ 2.2.9 Преобразователи в течении 2ч выдерживают перегрузку входным сигналом, равным 120 % конечного значения диапазона измерений.

2.2.10 Преобразователи выдерживают кратковременные перегрузки входным током и напряжением в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Кратность тока	Кратность напряжения	Число перегрузок	Длительность каждой перегрузки, с	Интервал между перегрузками, с
2		10	10	10
7	-	2	15	60
10		5	3	2,5
20		2	0,5	0,5
-	1,5	9	0,5	15

2.2.11 Преобразователи выдерживают без повреждений длительный разрыв

цепи нагрузки.

Выходное напряжение при разрыве цепи нагрузки не более 30 В.

- ▢ 2.2.12 Преобразователи виброустойчивые, т.е. сохраняют свои характеристики при воздействии вибрации с ускорением  $45 \text{ м/с}^2$  при частоте от 10 до 55 Гц.
- ▢ 2.2.13 Преобразователи тепло-, холодо-, влагопрочные, т.е. сохраняют свои характеристики после воздействия на них влияющей величины в предельных условиях транспортирования при температуре от минус 55 до плюс 70 °С и относительной влажности 100 % при температуре плюс 40 °С.

Габаритные размеры преобразователей не превышают 70x86x79 мм (приложение А).

Масса преобразователей не превышает 0,4 кг.

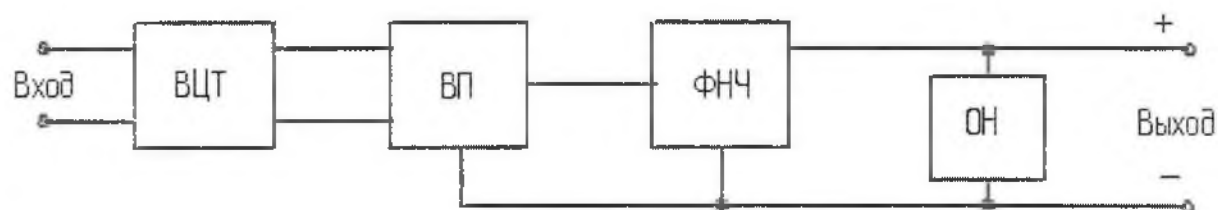
2.2.15 Норма средней наработки на отказ преобразователей – 20000 ч.

- ▢ 2.2.16 Срок службы не менее 10 лет.

### 2.3 Устройство и работа

2.3.1 Измерительные преобразователи ЕПЗ4С представляют собой одноканальные электронные изделия, реализующие функцию прямого преобразования средневыпрямленного значения измеряемого сигнала переменного тока в унифицированные сигналы постоянного тока, откалиброванные по среднеквадратичному значению.

Структурная схема измерительных преобразователей приведена на рисунке 1.



ВЦТ – входная цепь тока;  
ВП – выпрямительный прибор;  
ФНЧ – фильтр низких частот;  
ОН – ограничитель напряжения.

Рисунок 1. Структурная схема измерительных преобразователей ЕПЗ4С

Измеряемый переменный ток подается на зажимы входной цепи тока ВЦТ, выполненного в виде измерительного трансформатора тока с расчетным вторичным током 0-5 мА или 0-20 мА. Измерительный трансформатор одновременно обеспечивает гальваническое разделение входных и выходных цепей преобразователя.

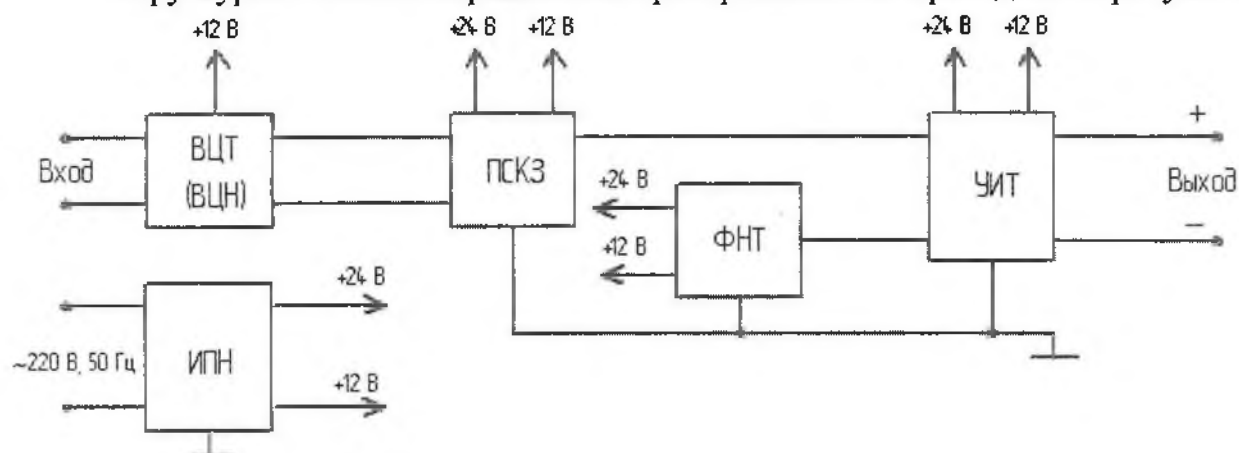
Вторичный ток трансформатора выпрямляется однофазной мостовой схемой выпрямительного прибора ВП и через RC- фильтр низких частот ФНЧ подается на выходные зажимы. Фильтр снижает пульсацию выходного сигнала до допустимых значений. Для ограничения выходного напряжения при токовых перегрузках в измеряемой цепи, а также при разрыве цепи нагрузки параллельно выходным зажимам преобразователя включен ограничитель напряжения ОН. Ограничитель напряжения дополнительно предохраняет выход преобразователя от появления выходного сигнала обратной полярности.

Выходная цепь вторичного тока для нормальной работы преобразователя обязательно должна быть нагружена на активное сопротивление, не превышающее номинальных значений, приведенных в таблице 1.

2.3.2 Измерительные преобразователи ЕПЗ4Д по способу преобразования являются одноканальными выпрямительными преобразователями, реализующими алгоритм вычисления среднеквадратичного значения измеряемого сигнала переменного тока и напряжения с последующим преобразованием их в унифицированные сигналы постоянного тока.



Структурная схема измерительных преобразователей приведена на рисунке 2.



- ВЦТ – входная цепь тока;
- ВЦН – входная цепь напряжения;
- ПСКЗ – преобразователь среднеквадратичного значения;
- УИТ – управляемый источник тока;
- ФНТ – формирователь начального тока;
- ИПН – источник питающих напряжений.

Рисунок 2. Структурная схема измерительных преобразователей ЕПЗ4Д

Измеряемый ток (напряжение) подается на зажимы входной цепи тока (напряжения) ВЦТ (ВЦН), представляющего собой измерительный трансформатор тока (измерительный трансформатор тока с дополнительными резисторами в последовательной цепи для измерения напряжения), нагруженный на низкоомное сопротивление и обеспечивающий гальваническое разделение входных и выходных цепей преобразователя.

Сигнал, пропорциональный току (напряжению) в измерительной цепи, с выхода измерительного трансформатора выпрямляется с дальнейшим квадратурованием, интегрированием и извлечением корня в преобразователе среднеквадратичного значения ПСКЗ.



Напряжение с выхода ПСКЗ складывается с напряжением смещения формирователя начального тока ФНТ на входах управляемого источника тока УИТ, позволяя устанавливать начальное значение выходного тока УИТ в требуемом диапазоне.

Ток УИТ является выходным для измерительного преобразователя и калибруется на номинальное действующее значение входного тока (напряжения).

Питание схемы осуществляется трансформаторным источником питания ИПН, преобразующим напряжение однофазной сети  $\sim 220$  В, 50 Гц в необходимые напряжения постоянного тока +24 В, +12 В.

#### 2.4 Перечень возможных неисправностей

2.4.1 Ремонт преобразователей ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д может проводиться только в условиях специализированных ремонтных организаций или на предприятии-изготовителе указанных изделий.

2.4.2 После ремонта должна быть проведена поверка преобразователей в объеме приемо-сдаточных испытаний по техническим условиям ТУ 25-7504.189-2005

2.4.3 Перечень возможных неисправностей преобразователей и способы устранения их приведены в таблице 3.

2.4.4 Нарушение клейм преобразователей в течение гарантийного срока не допускается. Указанное нарушение лишает потребителя права на гарантийный ремонт.

Таблица 3

Тип преобразователя	Характер проявления неисправностей	Возможная причина	Способ устранения
ЕПЗ4С	1 Основная погрешность превышает допустимую, выходной ток занижен.	Увеличение токов утечки конденсаторов ФНЧ.	Заменить неисправный конденсатор.
	2 Основная погрешность значительно превышает допустимую, выходной ток занижен.	Выход из строя стабилизатора ОН, конденсаторов ФНЧ.	Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент.
	3 Отсутствует выходной ток при наличии входного сигнала.	Обрыв цепи в ВЦТ, ВП, ФНЧ.	С помощью прибора комбинированного обнаружить обрыв и устранить.
	4 Амплитуда пульсаций выходного тока превышает допустимую.	Неисправность элементов или обрыв в схеме ФНЧ.	С помощью осциллографа обнаружить неисправность и устранить.

Продолжение таблицы 3

Тип преобразователя	Характер проявления неисправностей	Возможная причина	Способ устранения
ЕП34Д	1 Выходной ток имеет нелинейную зависимость от входного сигнала.	Выход из строя элемента схемы УИТ. Выход из строя микросхемы ПСКЗ.	Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент. Заменить микросхему.
	2 Выходной ток не изменяется при изменении входного сигнала.	Выход из строя элемента схемы ФНТ. Выход из строя микросхемы ПСКЗ.	Проверить режимы работы элементов. Заменить неисправный элемент. Заменить микросхему.
	3 Основная погрешность превышает допустимую	Обрыв цепи в схеме преобразователя. Выход из строя конденсатора схемы ПСКЗ. Выход из строя элемента схемы ИПН.	С помощью прибора комбинированного обнаружить обрыв и устранить. Обнаружить и заменить неисправный конденсатор . Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент.
	4 Амплитуда пульсаций выходного тока превышает допустимую	Изменение характеристик элементов схемы. Выход из строя элемента схемы ИПН, УИТ.	Произвести калибровку с помощью подстроечных элементов схемы. Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент.

## 2.5 Комплектность

### 2.5.1 В комплект поставки входят:

- преобразователь – 1 экз.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации на партию преобразователей (по согласованию с заказчиком) – 1 экз.

## 2.6 Маркировка

2.6.1 На каждый преобразователь наносится:

- тип преобразователя;
- диапазоны входного и выходного сигналов с обозначением единиц измерения ;
- диапазон изменения сопротивления нагрузки;
- обозначение рода тока входного сигнала;
- обозначение испытательного напряжения изоляции измерительной цепи по отношению к корпусу;
- обозначение предела допускаемой основной погрешности;
- обозначение товарного знака предприятия – изготовителя;
- обозначение номеров и полярности контактов;
- месяц и год изготовления;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- обозначение знака утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009-94;
- обозначения вида климатического исполнения «О4.1» в составе условного обозначения типа преобразователя , изготавливаемого для эксплуатации в общеклиматических условиях.

2.6.2 Преобразователи, прошедшие приемо-сдаточные испытания, первичную поверку предприятия- изготовителя, имеют оттиск поверительного клейма на корпусе преобразователей и в паспорте.

## 2.7 Упаковка

2.7.1 Упаковка преобразователей производится в потребительскую тару из гофрированного картона.

2.7.2 Преобразователи не подвергаются консервации.

2.7.3 В качестве транспортной тары применяются ящики из листовых древесных материалов по ГОСТ 5959-80.

### 3 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

3.1 Все работы по монтажу и эксплуатации производить с соблюдением действующих правил, обеспечивающих безопасное обслуживание и эксплуатацию электроустановок.

3.2 Перед установкой преобразователей необходимо проверить внешний вид, отсутствие повреждений и наличие заводских пломб.

3.3 Преобразователи обеспечивают установку на металлической рейке шириной 35 мм или на металлической изолирующей панели вертикально в щитах или шкафах комплектных установок с передним присоединением внешних проводников.

3.4 При креплении преобразователей на металлическую рейку, необходимо зацепить выступами на задней стенке корпуса за край рейки и нажать на основание до полной фиксации. Положение основания в корпусе при этом должно обеспечивать соответствующую установку на рейку.

3.5 При креплении преобразователей на панель необходимо демонтировать основание из корпуса и закрепить его в необходимом положении двумя крепежными винтами М4, после чего насадить корпус на основание и нажать на корпус до полной фиксации.

3.6 При монтаже преобразователей ЕПЗ4С с номинальными токами 25 А и более силовые провода измеряемой цепи необходимо пропустить через окно в корпусе преобразователя. При этом количество витков провода, пропускаемого через окно корпуса преобразователей ЕПЗ4С с номинальным током 25 А равно 2.

3.7 Монтажные провода внешней разводки следует подсоединять к контактными зажимам согласно обозначениям, приведенным на крышке преобразователя.

### 4 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

4.1 Поверка преобразователей производится в соответствии с МИ 1570-86 и технических условий ТУ 25-7504.189 – 2005.

4.2 Периодичность поверки при 8- часовой среднесуточной наработке – 24 месяца, при 16- часовой наработке – 12 месяцев, при 24- часовой наработке – 8 месяцев.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 В помещениях для хранения преобразователей 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 15150-69.

5.2 Хранение преобразователей до введения в эксплуатацию следует производить на складах в транспортной таре предприятия – изготовителя при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °С.

Хранить преобразователи в индивидуальной упаковке следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре плюс 25 °С.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Преобразователи могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. При транспортировании самолетом преобразователи должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

Преобразователи могут транспортироваться в диапазоне температур от минус 55 до плюс 70 °С и относительной влажности 100 % при температуре плюс 40 °С.

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие преобразователей требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

7.2 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с момента изготовления преобразователей. Гарантийный срок эксплуатации – 48 месяцев со дня ввода преобразователей в эксплуатацию.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

Преобразователи не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежат утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем эти преобразователи.



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

Габаритные, установочные размеры преобразователя  
переменного тока и напряжения ЕПЗ4Д

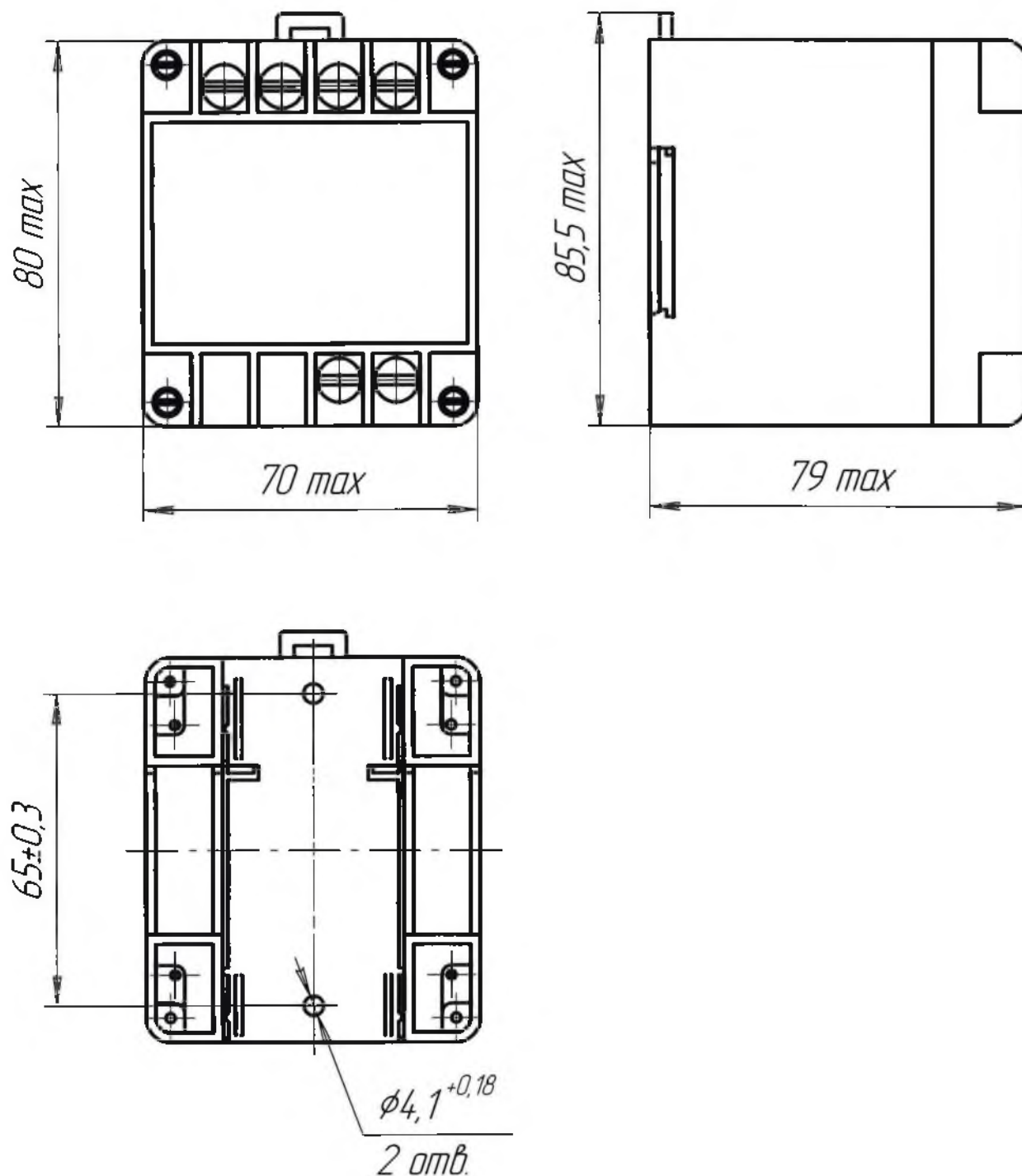


Рисунок А.1-Габаритные, установочные размеры преобразователей  
переменного тока и напряжения ЕПЗ4Д



Габаритные, установочные размеры преобразователя  
переменного тока ЕПЗ4С

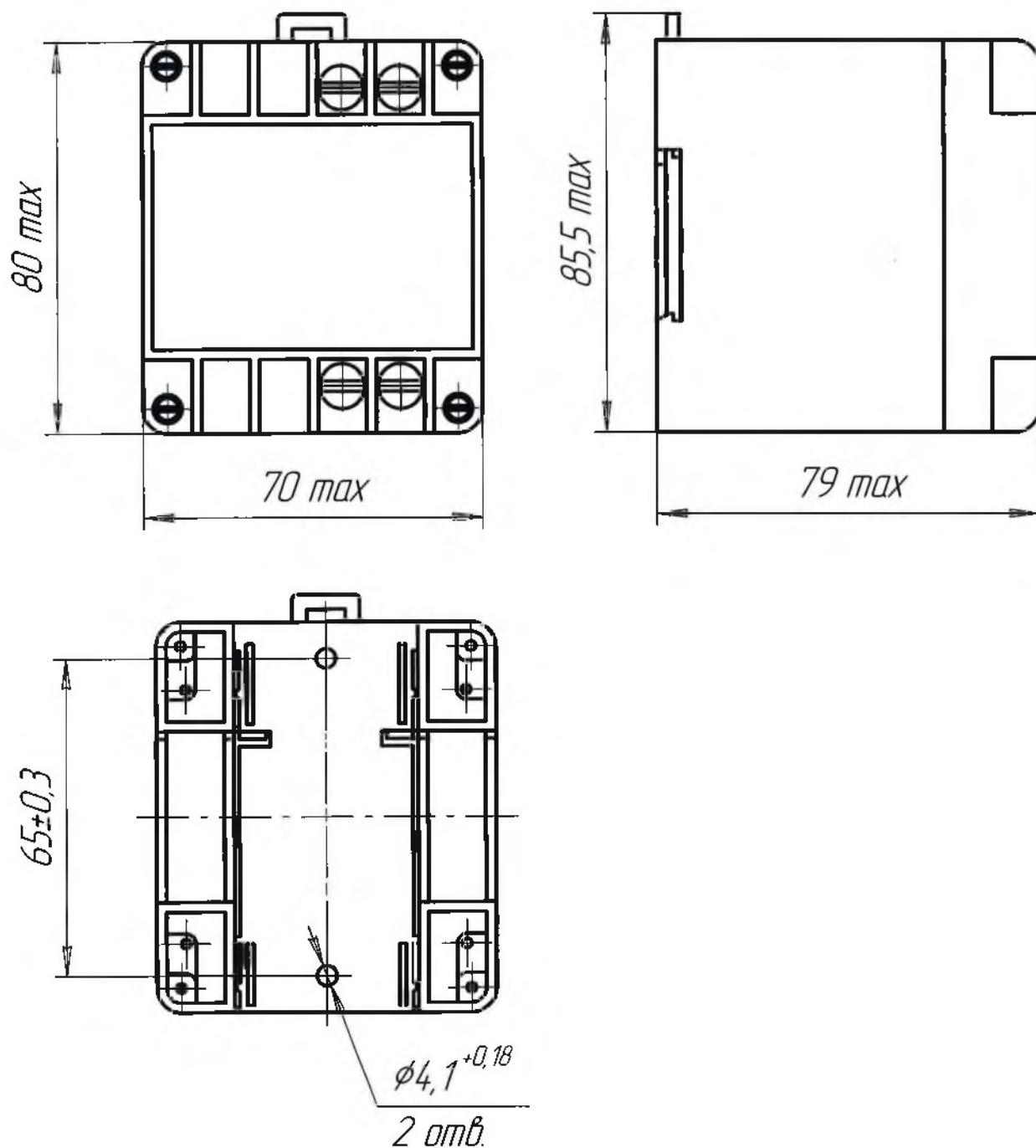


Рисунок А.2-Габаритные, установочные размеры преобразователей  
переменного тока ЕПЗ4С с диапазоном измерения входного  
сигнала 0-0,5 А; 0-1 А; 0-2,5 А; 0-5 А.

Габаритные, установочные размеры преобразователя  
переменного тока ЕПЗ4С

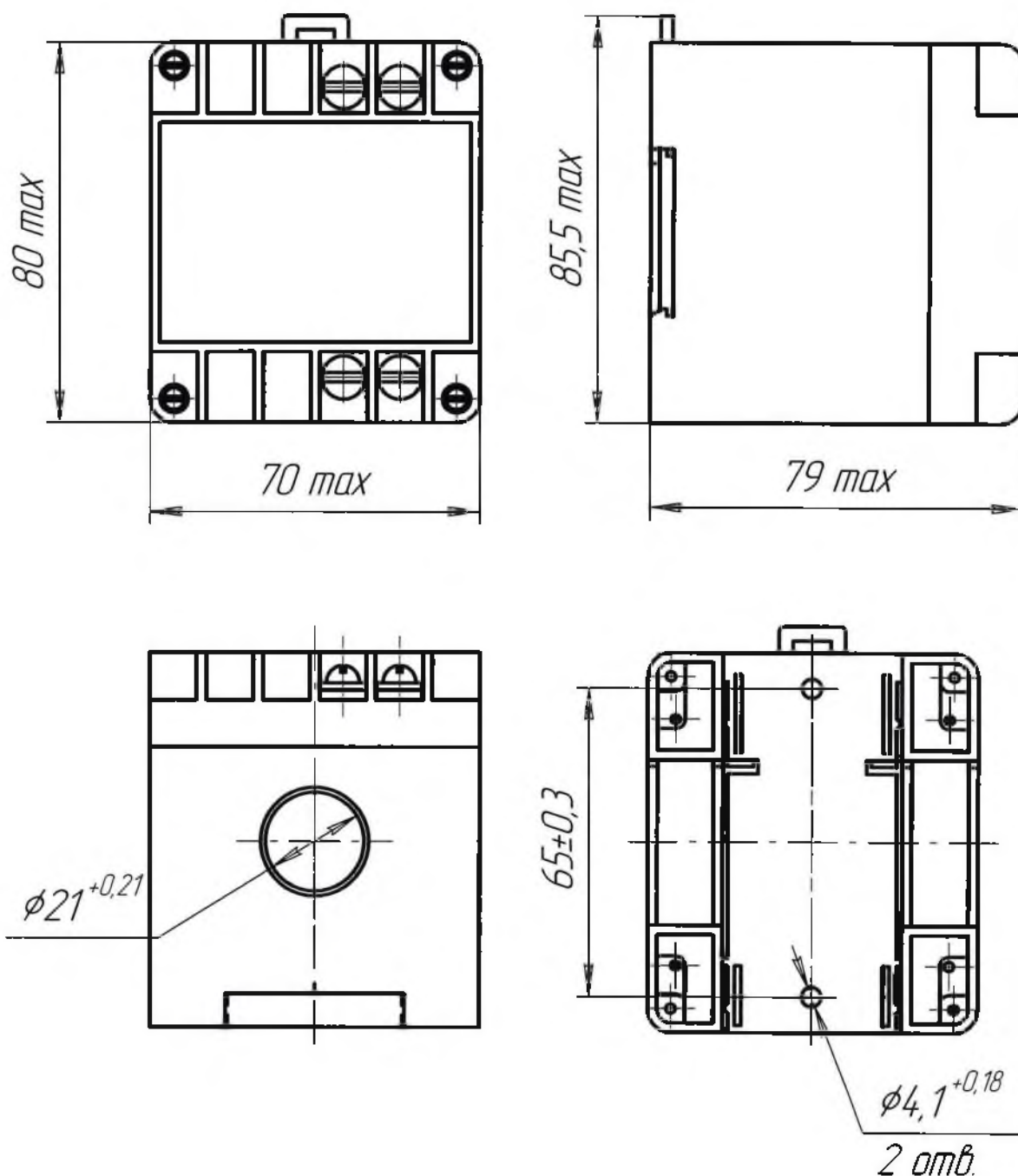


Рисунок А.3–Габаритные, установочные размеры преобразователей  
переменного тока ЕПЗ4С с диапазоном измерения входного  
сигнала 0–25 А; 0–50 А; 0–100 А.

Приложение Б  
(обязательное)  
Схемы внешних подключений преобразователей

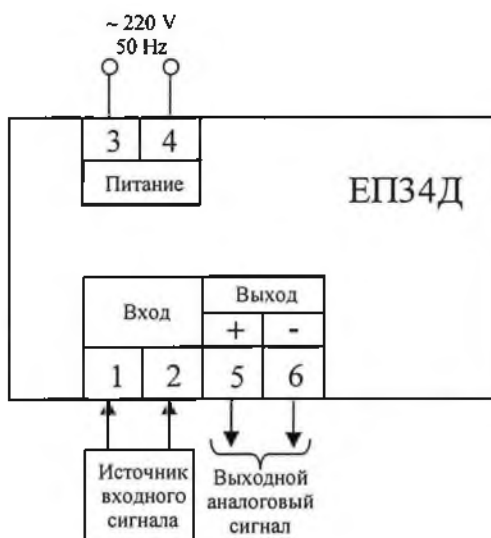


Рисунок Б.1 – Схема внешних подключений преобразователей ЕП34Д

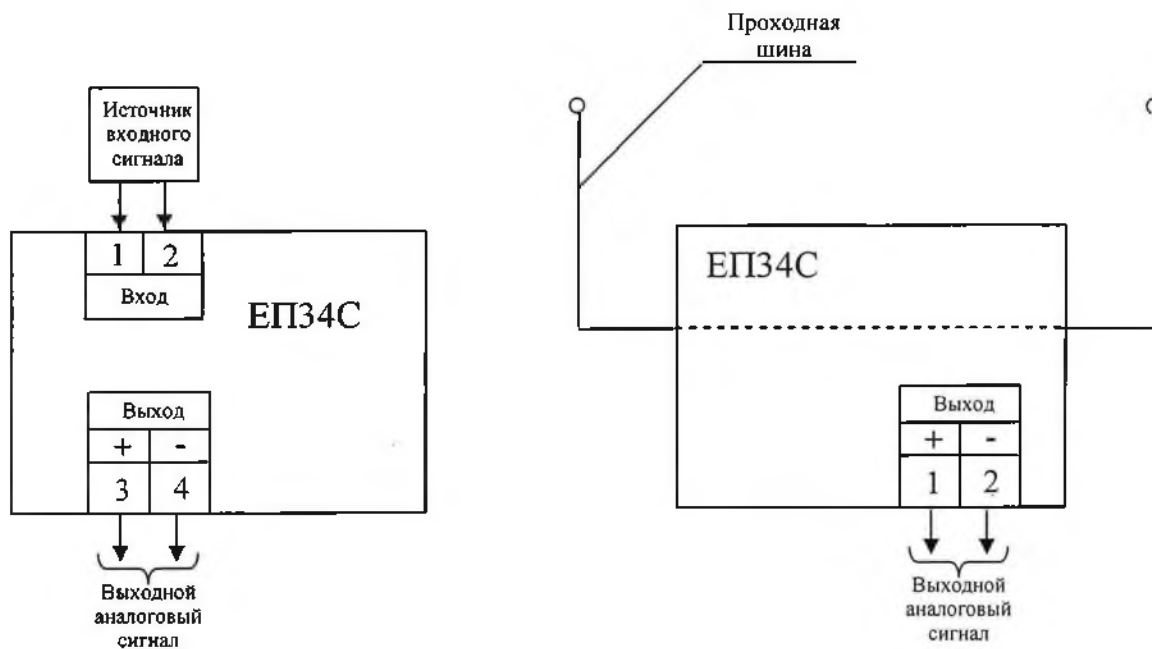


Рисунок Б.2 – Схема внешних подключений преобразователей ЕП34С