

ОКП 42 2719

СОГЛАСОВАНО

(в части раздела 4 «Методика поверки»)

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМС»

_____ В. Н. Яншин

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ
ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д

Руководство по эксплуатации

ОПЧ.140.294

СОГЛАСОВАНО

Начальник ООТ и ТБ

_____ П.И. Дергунов
_____ 2011 г.

Начальник МС

_____ Е.А. Марков
_____ 2011 г.

Начальник ОТК и УК

_____ А.В. Гольдштейн
_____ 2011 г.

Главный технолог

_____ Д.П. Салова
_____ 2011 г.

Выполнил

_____ Т.Н. Сукотнова
_____ 2011 г.

Проверил

_____ В.И. Никитин
_____ 2011 г.

Зам. начальника СКТБ

_____ С.В. Шинелев
_____ 2011 г.

Нормоконтроль

_____ А.Л. Федорова
_____ 2011 г.

Литера А

2011 г.

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 3 |
| 1 Описание | 3 |
| 1.1 Назначение | 3 |
| 1.2 Технические характеристики | 4 |
| 1.3 Устройство и принцип работы | 8 |
| 1.4 Комплектность | 10 |
| 1.5 Маркировка | 10 |
| 1.6 Упаковка | 11 |
| 2 Средства измерений, инструменты и принадлежности | 12 |
| 3 Использование по назначению | 13 |
| 3.1 Меры безопасности | 13 |
| 3.2 Размещение и монтаж | 13 |
| 3.3 Перечень возможных неисправностей | 14 |
| 4 Методика поверки..... | 17 |
| 5 Транспортирование и правила хранения | 21 |
| 6 Гарантии изготовителя | 22 |
| 7 Сведения о рекламациях | 22 |
| 8 Утилизация | 22 |
| Приложение А Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей | 23 |
| Приложение Б Схемы структурные преобразователей | 26 |
| Приложение В Схемы внешних подключений преобразователей | 27 |

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы преобразователей измерительных переменного тока и напряжения ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д в объеме, необходимом для эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи измерительные переменного тока и напряжения ЕПЗ4С, ЕПЗ4Д (в дальнейшем – 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.

1.1.2 Преобразователи применяются для контроля токов и напряжений электрических систем и установок, автоматизации различных объектов энергетики, сферы обороны, безопасности и промышленности.

1.1.3 Преобразователи относятся к одноканальным изделиям с гальванической развязкой между входными и выходными цепями.

1.1.4 Преобразователи, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛЗ по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе С4 по ГОСТ Р 52931-2008 и предназначены для работы при температуре от минус 30 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 35°С.

1.1.5 Преобразователи, изготавливаемые для эксплуатации в общеклиматических условиях (климатическое исполнение О4.1 по ГОСТ 15150-69), предназначены для работы при температуре от плюс 1 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

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

- с питанием от измеряемой цепи (ЕПЗ4С);
- с питанием от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц (ЕПЗ4Д).

1.1.7 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи относятся к виброустойчивым, группа N1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.1.8 Преобразователи имеют корпус щитового крепления со степенью защиты IP00 по ГОСТ 14254-96.

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

1.1.10 Запись обозначения преобразователя при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен, содержит:

- наименование и тип преобразователя;
- климатическое исполнение О4.1 (только для преобразователей, изготавливаемых для эксплуатации в общеклиматических условиях);
- диапазон измерения входного сигнала;
- диапазон изменения выходного тока;
- обозначение технических условий.

Пример записи обозначения преобразователей при заказе:

- для преобразователя ЕП34Д, имеющего следующие характеристики: диапазон измерения входного сигнала от 0 до 5 А, диапазон изменения выходного тока от 4 до 20 мА

«Преобразователь ЕП34Д, 0-5 А, 4-20 мА, ТУ 25-7504.189-2005»;

- для преобразователя ЕП34Д, имеющего следующие характеристики: диапазон измерения входного сигнала от 0 до 5 А, диапазон изменения выходного тока от 4 до 20 мА, изготавливается для эксплуатации в общеклиматических условиях

«Преобразователь ЕП34Д О4.1, 0-5 А, 4-20 мА, ТУ 25-7504.189-2005».

1.2 Технические характеристики

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

1.2.2 Время установления рабочего режима преобразователей не превышает 15 минут.

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

Таблица 1

| Тип преобразователя | Диапазон измерения входного сигнала | | Диапазон изменения выходного тока, мА | Сопротивление нагрузки, Ом |
|---------------------|---|--|---------------------------------------|----------------------------|
| | переменный ток, А | напряжение переменного тока, В | | |
| ЕПЗ4Д | - | 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 |
| ЕПЗ4С | 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 |

1.2.4 Амплитуда пульсации выходного тока преобразователей не более 0,2 % конечного значения диапазона изменения выходного тока.

1.2.5 Мощность потребления преобразователями не должна превышать:

1) от цепи входного сигнала:

- 1,2 В·А для преобразователей тока ЕПЗ4С;
- 50 мВ·А для преобразователей тока ЕПЗ4Д;
- 0,5 В·А для преобразователей напряжения ЕПЗ4Д.

2) от цепи питания – 4 В·А.

1.2.6 Предел допускаемой основной приведенной погрешности в нормальных условиях применения равен $\pm 0,5$ %.

Предел допускаемой основной погрешности должен быть выражен в виде приведенной погрешности. Нормирующее значение при установлении приведенной погрешности принимается равным конечному значению диапазона изменения выходного тока.

1.2.7 Преобразователи соответствуют требованию 1.2.6 при заземлении одного из выходных контактов.

1.2.8 Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей преобразователей, вызванных изменением влияющих величин от нормальных значений, равны:

а) $\pm 0,25$ % - при изменении напряжения питания от номинального значения ($220 \pm 4,4$) В до 242 и 187 В;

б) $\pm 0,25$ % - при изменении сопротивления нагрузки в диапазоне изменения сопротивления в соответствии с таблицей 1;

в) $\pm 0,25$ % - при изменении частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц;

г) $\pm 0,5$ % - при влиянии 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;

д) $\pm 0,4$ % - при отклонении температуры окружающего воздуха от плюс (20 ± 2) °С до плюс 50 °С (или минус 30 °С), на каждые 10 °С;

е) $\pm 0,5$ % - при отклонении относительной влажности воздуха от нормальной (30 - 80) % до 95 % при температуре плюс (20 ± 2) °С.

1.2.9 Преобразователи выдерживают в течение 2 ч перегрузку входным сигналом, равным 120 % конечного значения диапазона измерения.

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

Таблица 2

| Кратность | | Число перегрузок | Длительность каждой перегрузки, с | Интервал между перегрузками, с |
|-----------|------------|------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| тока | напряжения | | | |
| 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 |

1.2.11 Преобразователи выдерживают без повреждений длительный разрыв цепи нагрузки.

Входное напряжение при разрыве цепи нагрузки не более 30 В.

1.2.12 Электрическая 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 ± 2) °С.

1.2.13 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, указанными в 1.2.12, не менее:

- 40 МОм в нормальных условиях применения;

- 10 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %;

- 2 МОм при температуре окружающего воздуха плюс (20 ± 2) °С и относительной влажности воздуха 95 %.

1.2.14 Преобразователи являются тепло-, холодо-, влагопрочными, т. е. сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 55 °С до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 100 % при температуре плюс 40 °С, соответствующих предельным условиям транспортирования.

1.2.15 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми, т.е. сохраняют свои характеристики при воздействии вибрации с ускорением 45 м/с^2 при частоте от 10 до 55 Гц.

1.2.16 По защищенности от воздействия твердых тел преобразователи соответствуют коду IP 00 по ГОСТ 14254-96.

1.2.17 Габаритные размеры преобразователей не более 70×86×79 мм.

1.2.18 Масса преобразователей не более 0,4 кг.

1.2.19 Норма средней наработки на отказ преобразователей не менее 100000 ч в условиях эксплуатации.

1.2.20 Средний срок службы преобразователей не менее 15 лет.

1.2.21 Преобразователи относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Среднее время восстановления работоспособного состояния преобразователей не более 2 ч.

1.3 Устройство и принцип работы

1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Конструктивно преобразователи выполнены в корпусе для щитового монтажа и предназначены для установки на DIN-рейку шириной 35 мм или непосредственно на панель. Общий вид, габаритные и установочные размеры приведены в приложении А.

1.3.1.2 Преобразователь состоит из следующих основных узлов: основания, крышки, винтовых зажимов для подключения внешних цепей, платы питания, платы преобразования.

1.3.1.3 На основании расположены печатные платы. Плата питания устанавливается по направляющим, плата преобразования – в пазы. Печатные платы соединяются между собой проводами и штыревой линейкой.

На плате питания расположены:

- трансформатор тока;
- трансформатор напряжения;
- источник питания.

На плате преобразования расположены:

- преобразователь переменного действующего напряжения в постоянное напряжение;
- преобразователь напряжения в ток.

1.3.1.4 Винтовые зажимы для подключения внешних цепей, обеспечивают контакт с подводящими проводами. Каждый зажим обеспечивает подключение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,08 до 2,5 мм².

1.3.1.5 Корпус выполнен из пластмассы и состоит из основания и крышки. Крышка корпуса крепится к основанию при помощи четырех винтов.

1.3.2 Принцип работы

1.3.2.1 Структурная схема преобразователей приведены на рисунках Б.1, Б.2 приложения Б.

1.3.2.2 Измерительные преобразователи ЕП34С представляют собой одноканальные электронные изделия, реализующие функцию прямого преобразования средневыпрямленного значения измеряемого сигнала переменного тока, откалиброванные по среднеквадратичному значению.

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.

1.3.2.3 Измерительные преобразователи ЕП34Д по способу преобразования являются одноканальными выпрямительными преобразователями, реализующими получение среднеквадратичного значения измеряемого сигнала переменного тока и напряжения с последующим преобразованием их в унифицированные сигналы постоянного тока.

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 формированием 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 питания однофазной сети переменного тока 220 В частотой 50 Гц в необходимые напряжения постоянного тока + 24 В, + 12 В.

1.4 Комплектность

1.4.1 В комплект поставки входят:

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

1.5 Маркировка

1.5.1 На преобразователе имеется этикетка, содержащая следующую информацию:

- 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;

- дата выпуска преобразователя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия – изготовителя;
- обозначение знака утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107-2009;
- обозначение вида климатического исполнения «О4.1» в составе условного обозначения типа преобразователя, изготавливаемого для эксплуатации в общеклиматических условиях.

1.5.2 Преобразователи, прошедшие приемо-сдаточные испытания и первичную поверку предприятия-изготовителя, имеют клеймо поверителя и клеймо отдела технического контроля.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователей должна соответствовать ГОСТ 9181-74.

1.6.2 В качестве потребительской тары применяют коробки из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901-2007.

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

1.6.4 Преобразователи не подвергаются консервации.

2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту должны применяться следующие технические средства:

- установка универсальная пробойная УПУ-10, с погрешностью установки напряжения $\pm 10\%$;
- мегаомметр М4100/3, класс точности 1,0;
- прибор комбинированный цифровой Ц300, с погрешностью $\pm 0,02\%$;
- калибратор измерителей мощности Time Electronics 9846 с погрешностью по напряжению $\pm 0,05\%$, с погрешностью по силе тока $\pm 0,1\%$, с погрешностью по частоте $\pm 0,02$ Гц;
- барометр БАММ-1;
- гигрометр ВИТ-2;
- магазин сопротивлений Р4831 с погрешностью $\pm 0,02\%$;
- осциллограф С1-55, обеспечивающий наблюдение формы импульсов обеих полярностей с длительностью от 0,1 мкс до 0,2 с и размахом от 10 мВ до 140 В.

Примечания

1 Допускается использовать другие средства для задания входных сигналов, если погрешность задания не превышает $1/5$ предела основной погрешности прибора.

2 Допускается использовать образцовые средства с погрешностью задания сигналов, не превышающей $1/3$ предела основной погрешности прибора, с введением контрольного допуска, равного 0,8 от предела основной погрешности прибора.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работам по обслуживанию и эксплуатации преобразователей допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2 При работе с преобразователями необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

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

3.1.4 Запрещается:

- эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;
- производить внешние соединения, не сняв все напряжения, подаваемые на преобразователи;
- эксплуатировать преобразователи при обрывах проводов внешних подключений.

3.2 Размещение и монтаж

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

3.2.2 Приступая к работе с преобразователем, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства.

3.2.3 Преобразователь распаковать и убедиться в отсутствии механических повреждений. Ознакомиться с паспортом на прибор, проверить комплектность, наличие заводских пломб и клейма поверителя.

3.2.4 Преобразователь установить на металлической рейке шириной 35 мм или на металлической изолирующей панели вертикально в щитах или шкафах комплектных установок с передним присоединением проводов.

3.2.5 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.

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

3.2.7 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.

3.2.8 Монтажные провода внешней разводки следует присоединять к контактным зажимам согласно обозначениям, приведенным на крышке преобразователя.

3.2.9 Подсоединение проводов осуществляется в винтовые зажимы разъемов. Сечение проводов, подключаемых непосредственно к гнездам зажимов, не более $1,5 \text{ мм}^2$. Схемы внешних подключений приборов приведены на рисунках В.1, В.2 приложения В.

При подключении измерительных и питающих цепей необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.1 настоящего руководства.

Питание к преобразователям рекомендуется подводить проводами минимальной длины. При питании преобразователей от сети переменного тока подключение цепей питания следует производить к линии, не связанной с питанием мощного силового оборудования.

Рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания приборов.

3.3 Перечень возможных неисправностей

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

3.3.2 По окончании ремонта должна быть проведена поверка преобразователей в объеме приемо-сдаточных испытаний по техническим условиям ТУ 25-7504.189-2005.

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

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

Таблица 3

| Тип преобразователя | Характер проявления неисправностей | Возможная причина | Способ устранения |
|-------------------------------------|--|---|---|
| ЕПЗ4С | Основная погрешность превышает допустимую, выходной ток занижен. | Увеличение токов утечки конденсаторов ФНЧ ¹⁾ . | Заменить неисправный конденсатор. |
| | Основная погрешность значительно превышает допустимую, выходной ток занижен. | Выход из строя стабилизатора ОН ²⁾ , конденсаторов ФНЧ ¹⁾ . | Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент. |
| | Отсутствует выходной ток при наличии входного сигнала. | Обрыв цепи в ВЦТ ³⁾ , ВП ⁴⁾ , ФНЧ ¹⁾ . | С помощью прибора комбинированного обнаружить обрыв и устранить. |
| | Амплитуда пульсаций выходного тока превышает допустимую. | Неисправность элементов или обрыв в схеме ФНЧ ¹⁾ . | С помощью осциллографа обнаружить неисправность и устранить. |
| ЕПЗ4Д | Выходной ток имеет нелинейную зависимость от входного сигнала. | Выход из строя элемента схемы УИТ ⁵⁾ . | Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент. |
| | | Выход из строя микросхемы ПСКЗ ⁶⁾ . | Заменить микросхему. |
| | Выходной ток не изменяется при изменении входного сигнала. | Выход из строя элемента схемы ФНТ ⁷⁾ . | Проверить режимы работы элементов. Заменить неисправный элемент. |
| Обрыв цепи в схеме преобразователя. | | С помощью прибора комбинированного обнаружить обрыв и устранить. | |

Продолжение таблицы 3

| Тип преобразователя | Характер проявления неисправностей | Возможная причина | Способ устранения |
|--|--|---|---|
| ЕПЗ4Д | Основная погрешность превышает допустимую | Выход из строя конденсатора схемы ПСКЗ ⁶⁾ . Выход из строя элемента схемы ИПН ⁸⁾ . Изменение характеристик элементов схемы. | Обнаружить и заменить неисправный конденсатор. Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент. Произвести калибровку с помощью подстроечных элементов схемы. |
| | Амплитуда пульсаций выходного тока превышает допустимую. | Выход из строя элемента схемы ИПН ⁸⁾ , УИТ ⁵⁾ . | Проверить режимы работы элементов схемы. Заменить неисправный элемент. |
| <p>Примечания</p> <p>¹⁾ ФНЧ – фильтр низких частот; ²⁾ ОН – ограничитель напряжения; ³⁾ ВЦТ – входная цепь тока; ⁴⁾ ВП – выпрямительный прибор; ⁵⁾ УИТ – управляемый источник тока; ⁶⁾ ПСКЗ – преобразователь среднеквадратичного значения; ⁷⁾ ФНТ – формирователь начального тока ⁸⁾ ИПН – источник питающих напряжений.</p> | | | |

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Государственная система обеспечения единства измерений

Данный раздел утверждается Федеральным Государственным Унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (ФГУП «ВНИИМС»).

Данный раздел предназначен для ознакомления с методикой и проведением поверки преобразователей с целью подтверждения соответствия установленным требованиям к основной приведенной и абсолютной погрешности.

Поверка приборов производится в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Согласно ТУ 25-7504.189-2005 межповерочный интервал приборов, находящихся в работе, должен быть:

- 24 месяца при 8-часовой среднесуточной наработке;
- 12 месяцев при 16-часовой среднесуточной наработке;
- 8 месяцев при 24-часовой среднесуточной наработке.

4.1 Операции поверки

При поверке проводить следующие операции:

- 1) внешний осмотр;
- 2) опробование (проверка работоспособности);
- 3) определение метрологических характеристик.

4.2 Средства поверки

При проведении поверки применять средства поверки, указанные в разделе 2 данного руководства.

4.3 Требования к квалификации поверителей

Поверку должен выполнять поверитель, освоивший работу с преобразователем и образцовыми средствами измерений.

Персонал для поверки должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94.

Перед началом работы поверитель должен изучить инструкции по эксплуатации поверяемых приборов, рабочих эталонов и других технических средств, используемых при поверке, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

4.4 Требования безопасности

Требования безопасности при проведении измерений по ГОСТ 12.2.007.0-75 класс 0.

4.5 Условия поверки

Поверку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс (20 ± 2) °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4.6 Проведение поверки

4.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие преобразователей требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности, указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу преобразователей.

4.6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции следует испытывать по методике ГОСТ 22261-94 на пробойной установке мощностью не менее 0,25 кВ·А на стороне высокого напряжения при отсутствии внешних соединений.

Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение цепи, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение плавно снижают с такой же скоростью до нуля или до значения, не превышающего номинальное значение.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями и корпусом испытательное напряжение с действующим значением, указанным в 1.2.12, частотой 50 Гц прикладывают между соединенными вместе контактами каждой из цепей (или группы цепей) и металлическим кожухом (фольгой), который покрывает всю поверхность корпуса, за исключением контактов.

При проверке электрической прочности изоляции между цепями испытательное напряжение с действующим значением, указанным в 1.2.12, частотой 50 Гц прикладывают между соединенными вместе контактами каждой из цепей (или группы цепей).

Преобразователь считают прошедшим проверку, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при испытании не являются признаками неудовлетворительных результатов проверки.

4.6.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции цепей проверять по методике ГОСТ 22261-94 мегаомметром с номинальным напряжением 500 В с погрешностью не более 30 % при отсутствии внешних соединений.

Электрическое сопротивление изоляции измерять между всеми соединенными вместе контактами испытываемых цепей, указанных в таблице 1.2.12.

Преобразователь считают выдержавшим проверку, если выполняется требование 1.2.12.

4.6.4 Опробование

Опробование преобразователей включает в себя проверку работоспособности.

Преобразователь подключить в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1, В.2 приложения В.

Подать напряжение питания, затем подать входной сигнал. На выходе значение сигнала должно соответствовать значению выходного сигнала.

4.6.5 Определение метрологических характеристик (проверка основной погрешности)

4.6.5.1 Определение основной приведенной погрешности следует проводить методом прямых или косвенных измерений не менее чем при пяти значениях входного сигнала, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения, в том числе при значениях входного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему значениям выходного тока.

За основную приведенную погрешность приборов принимают отношение разности между действительным значением выходного тока, измеренным образцовым амперметром, и расчетным значением выходного тока к нормирующему значению преобразователей, отнесенную к нормирующему значению выходного тока, выраженное в процентах. При определении основной приведенной погрешности методом косвенных измерений значения выходного тока заменяются соответствующими значениями напряжения на нагрузке преобразователя.

Расчет основной приведенной погрешности в обоих случаях вести по формуле:

$$A_p = (A_0 - A_n) \cdot K + A_{в.н.} \quad (1),$$

где A_0 – действительное значение входного сигнала, установленного по образцовому средству измерений;

K – коэффициент преобразования, рассчитываемый по формуле:

$$K = \frac{A_{в.к.} - A_{в.н.}}{A_k - A_n} \quad (2),$$

где A_n, A_k – начальные и конечные значения диапазона измерений входного сигнала;

$A_{в.н.}, A_{в.к.}$ – начальные и конечные значения выходного сигнала.

4.6.5.2 Преобразователь считают выдержавшим испытание, если приведенная погрешность преобразователя не превышает предела допускаемой погрешности по 1.2.6.

4.7 Оформление результатов поверки

При положительных результатах периодической поверки на корпус наносят поверительное клеймо, в паспорте производят запись о годности к применению.

При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускают и на него оформляют «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом поверительное клеймо подлежит погашению.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Транспортирование приборов производится в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008.

Значения климатических и механических воздействий на преобразователи при транспортировании должны находиться в пределах, указанных в 1.2.13 и 1.2.14.

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

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение. При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 При транспортировании приборов железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая малотоннажная, тип подвижного состава – крытый вагон или платформа с универсальным контейнером.

5.3 После транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха приборы выдерживают упакованными в течение 6 часов в условиях хранения 1 ГОСТ 15150-69.

5.4 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.

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 I по ГОСТ 15150-69.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Гарантийный срок эксплуатации 48 месяцев со дня ввода преобразователя в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления преобразователя.

6.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 25-7504.189-2005 при соблюдении следующих правил:

- соответствие условий эксплуатации, монтажа, хранения, транспортирования изложенным в настоящем руководстве;
- обслуживание преобразователя должно производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства персоналом, прошедшим специальное обучение.

6.3 Потребитель лишается права на гарантийный ремонт:

- при несоблюдении потребителем требований 6.2;
- при отсутствии (нарушении) пломб предприятия-изготовителя.

7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

7.1 При отказе в работе или неисправности преобразователя в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки преобразователя изготовителю.

7.2 Преобразователи, подвергавшиеся вскрытию, имеющие наружные повреждения, а также применявшиеся в условиях, не соответствующих требованиям ТУ 25-7504.189-2005, не рекламируются.

7.3 Единичные отказы комплектующих изделий не являются причиной для предъявления штрафных санкций.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

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

Приложение А
(обязательное)

Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей

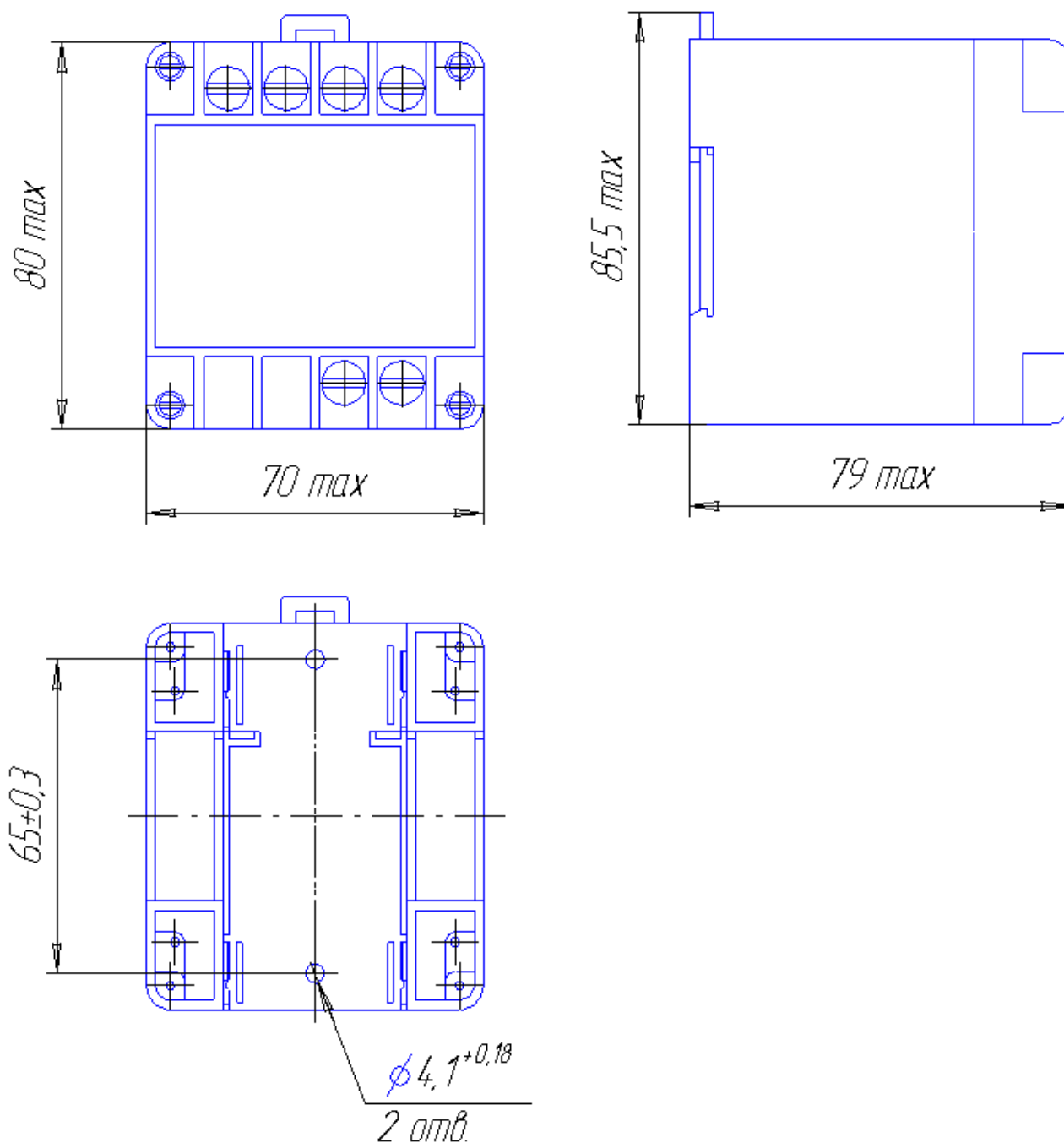


Рисунок А.1 – Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей переменного тока и напряжения ЕП34Д.

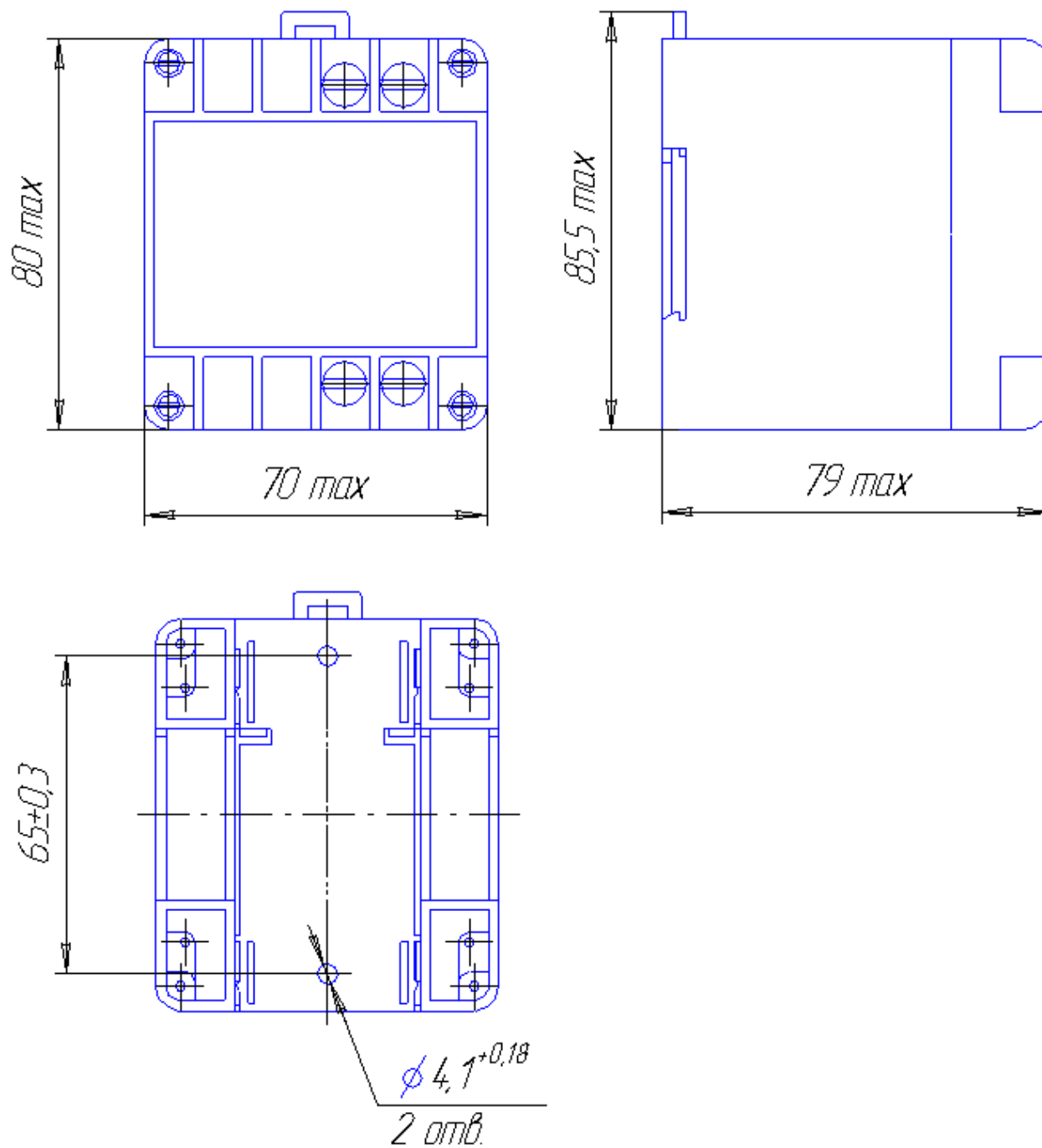


Рисунок А.2 – Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей переменного тока и напряжения ЕП34С с диапазоном измерения входного сигнала 0-0,5 А; 0-1 А; 0-2,5 А; 0-5 А.

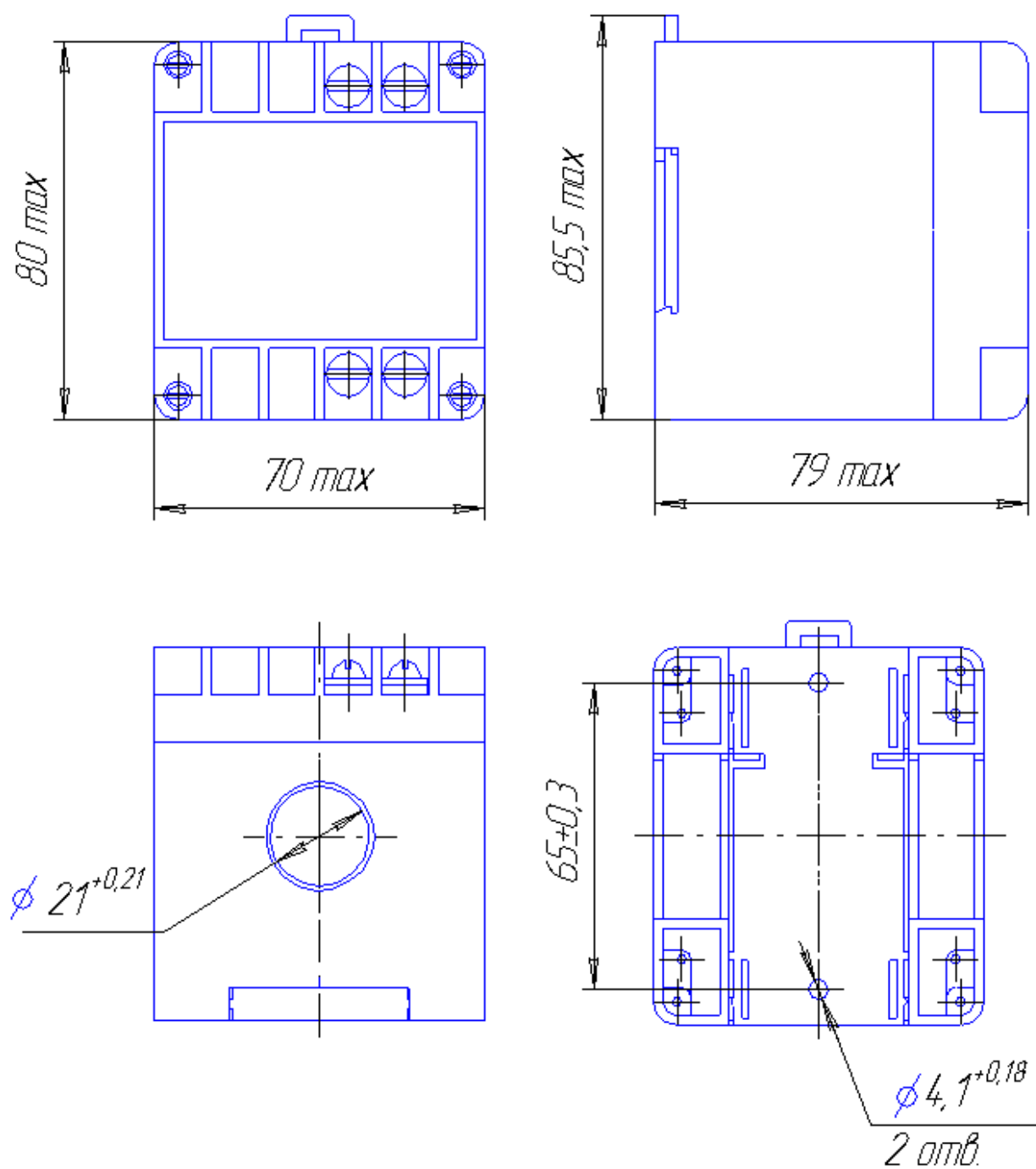
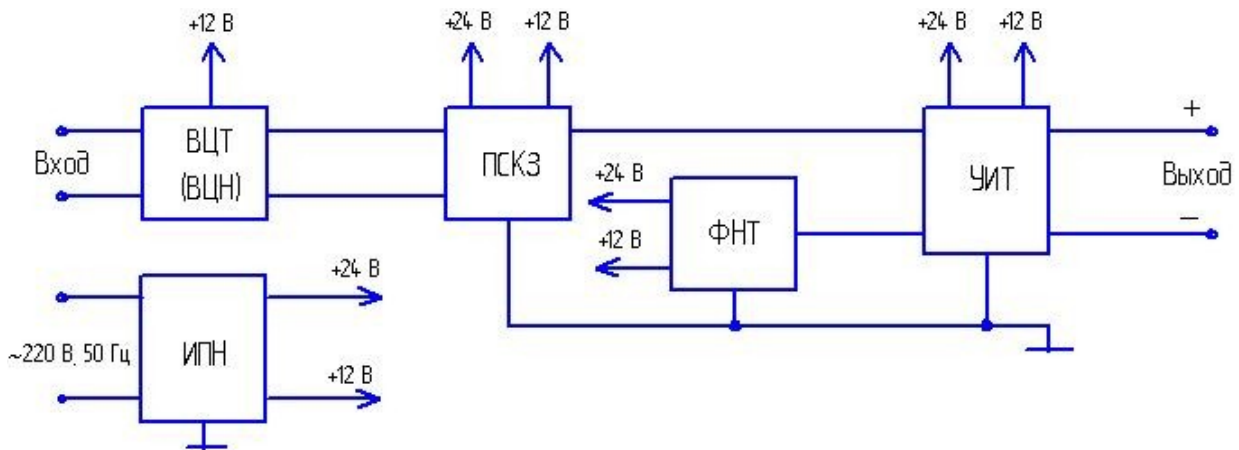
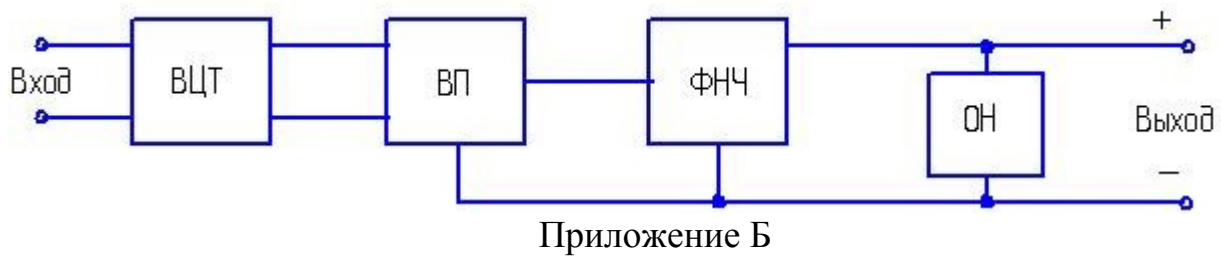


Рисунок А.3 – Общий вид, габаритные и установочные размеры преобразователей переменного тока и напряжения ЕП34С с диапазоном измерения входного сигнала 0-25 А; 0-50 А; 0-100 А.



(обязательное)

Структурные схемы преобразователей

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

Рисунок Б.1 – Структурная схема измерительных преобразователей ЕП34С

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 Б.2 – Структурная схема измерительных преобразователей ЕП34Д

Приложение В
(обязательное)

Схемы внешних подключений преобразователей

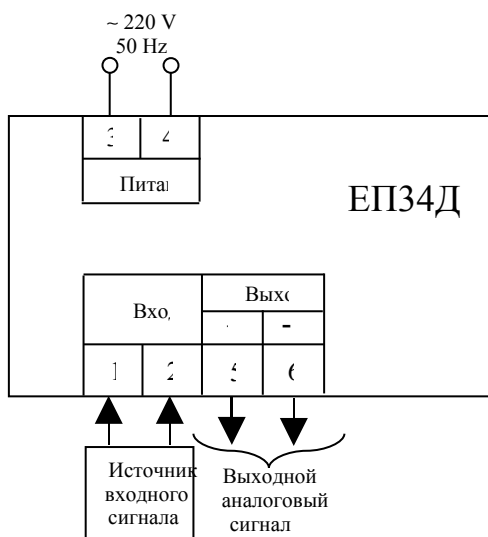


Рисунок В.1 – Схема внешних подключений преобразователей EP34Д

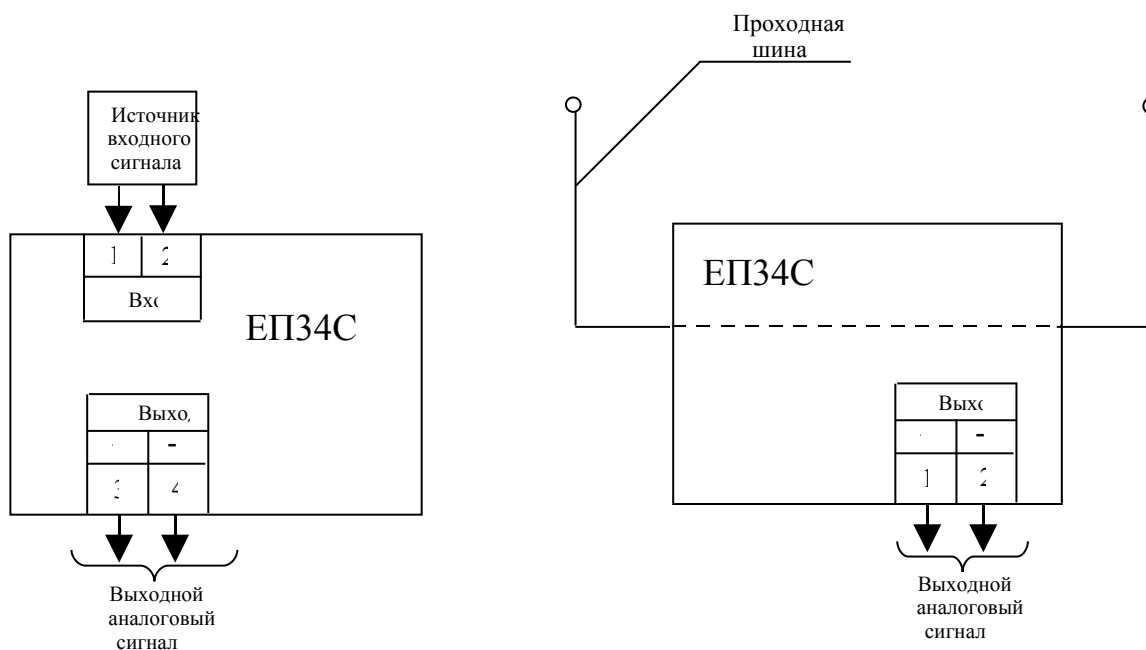


Рисунок В.2 – Схема внешних подключений преобразователей EP34С