

ООО "НПП ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА"



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА  
ПИ842

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КС 121.00.00.000РЭ

Тип зарегистрирован в Госреестре № 23834-02

2007 г

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) содержит сведения необходимые для правильной эксплуатации преобразователя (далее ПИ), описание и принцип его действия, подготовку к работе, порядок работы, а также сведения транспортировании и хранении.

Специальной подготовки обслуживающего персонала не требуется.

Настоящее РЭ распространяется на все модификации преобразователя.

ПИ относится к стационарному оборудованию, эксплуатируемому в нежилых помещениях.

Конструктивное исполнение ПИ обеспечивает навесное крепление к щитам и панелям с передним подключением монтажных проводов.

Защита от поражения электрическим током - класс II ГОСТ Р 51350-99.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователь измерительный переменного тока ПИ842 предназначен для линейного преобразования действующего значения переменного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока величиной от 0 до 5 мА.

1.1.2 ПИ применяется для технического оснащения электрических систем и установок, для комплексной автоматизации объектов электроэнергетики.

1.1.3 Имеет декларацию о соответствии № РОСС RU.МЕ65.Д00131 сроком действия до 14.11.2010 г., выданную Органом по сертификации средств измерений «Со-мет» АНО «ПОТОК-ТЕСТ», и сертификат об утверждении типа RU.C.34.061.A №13446, Госреестр средств измерений №23834-02.

1.1.4 ПИ включается непосредственно в измерительную линию или через измерительные трансформаторы, входные и выходные цепи гальванически развязаны.

1.1.5 По устойчивости к климатическим воздействиям ПИ относятся к группе 5 по ГОСТ 22261-94, а по условиям климатического исполнения – к категории У3 в соответствии с ГОСТ 15150-69. Устойчивость к механическим воздействиям по группе 3 ГОСТ 22261-94.

### 1.2 Характеристики

1.2.1 Диапазон изменения выходного сигнала от 0 до 5 мА.

1.2.2 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования не превышают  $\pm 1$  %. Нормирующее значение выходного тока равно  $I_B = 5$  мА.

1.2.3 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в месте установки ПИ от нормальной в пределах от минус 30 до 50 °С не превышают  $\pm 0,5$  % на каждые 10 °С.

1.2.4 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности ПИ, вызванной работой в условиях повышенной влажности 95 % при температуре 20 °С, не превышают 0,5 %.

1.2.5 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием внешнего однородного переменного (частоты измеряемой цепи)

магнитного поля с магнитной индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении и фазе магнитного поля, не превышают  $\pm 0,5$  %.

1.2.6 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности в диапазоне изменения нагрузки от 0,01 до 2,0 кОм не превышают 0,5 %.

1.2.7 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением частоты входного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц, не превышают 0,5 %.

1.2.8 Амплитуда пульсаций выходного сигнала на нагрузке  $R_{\text{ном}} = 1,0$  кОм не более 0,3 % нормирующего значения выходного сигнала.

1.2.9 Потребляемая мощность ПИ от измерительной цепи не более 1 В·А.

1.2.10 Время установления рабочего режима не более 30 мин.

1.2.11 Время установления выходного сигнала ПИ при скачкообразном изменении входного сигнала от 0 до любого значения внутри диапазона измерения не более 2,5 с.

1.2.12 ПИ в течение 2 ч выдерживают перегрузку входным сигналом, равным 120 % конечного значения диапазона измерений.

1.2.13 ПИ должны выдерживать двухразовую кратковременную перегрузку в течение 15 с с интервалом между перегрузками в 60 с входным током, превышающему его максимальное значение в 7 раз. При перегрузке выходное напряжение ПИ не превышает 36 В.

1.2.14 ПИ выдерживают без повреждений длительный разрыв цепи нагрузки. Значение выходного напряжения при разрыве цепи нагрузки не более 36 В.

1.2.15 Допускается заземление одного из выходных зажимов ПИ.

1.2.16 Входные и выходные цепи гальванически развязаны между собой и корпусом.

1.2.17 Электрическая изоляция между всеми цепями, соединенными вместе, выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение (среднее квадратичное значение) 1,5 кВ в нормальных условиях, при температуре окружающего воздуха 50 °С и при предварительном воздействии влагой.

Электрическая изоляция между входными и выходными цепями и корпусом, выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение (среднее квадратичное значение) 3 кВ в нормальных условиях, при температуре окружающего воздуха 50 °С и при предварительном воздействии влагой.

1.2.18 Сопротивление изоляции электрических цепей ПИ не менее 20 МОм при температуре воздуха  $(20 \pm 5)$  °С и влажности не более 80 %.

1.2.19 Степень защиты ПИ IP 54S по ГОСТ 14254.

1.2.20 Средняя наработка на отказ ПИ не менее 20000 ч.

1.2.21 Средний срок службы не более 15 лет.

1.2.22 Среднее время восстановления не более 1 ч.

1.2.23 Установочные и присоединительные размеры приведены на рисунке 1.1.

1.2.24 Габаритные размеры корпуса ПИ не более 135\*60\*42 мм.

1.2.25 Масса ПИ не более 0,25 кг.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 ПИ выпускается в исполнениях, указанных в таблице 1.1

Таблица 1.1

| Шифр исполнения | Значения входного токового сигнала, А | Номинальное значение измеряемого тока, А | Диапазон изменения выходного сигнала, мА |
|-----------------|---------------------------------------|--|--|
| ПИ842-1         | 0 .. 1                                | 1,0                                      | 0 .. 5                                   |
| ПИ842-2         | 0 .. 5                                | 5,0                                      | 0 .. 5                                   |

#### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Электрическая схема ПИ реализована на измерительном трансформаторе и размещена на одной плате, соединенной с выходными клеммами. ПИ выполнен в пластмассовом корпусе. Общий вид и установочные размеры ПИ приведены на рисунке 1.1. Схема подключения приведена на рисунке 1.2.

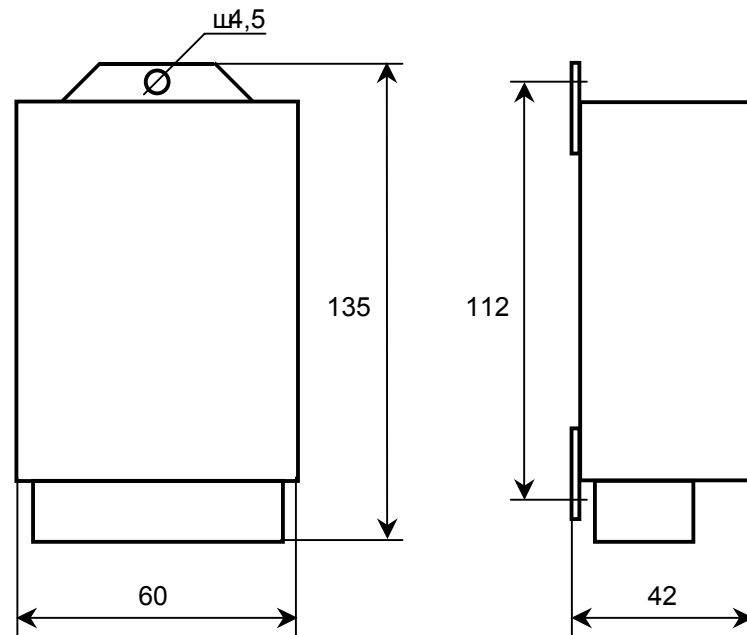


Рисунок 1.1 – Установочные размеры ПИ842

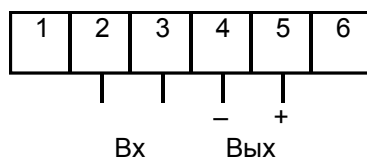


Рисунок 1.2 – Схема подключения ПИ842

#### 1.4.2 Принцип работы ПИ

1.4.2.1 Принцип действия преобразователя основан на выпрямлении выходного сигнала измерительного токового трансформатора.

1.4.2.2 Функциональная схема ПИ изображена на рисунке 1.3.

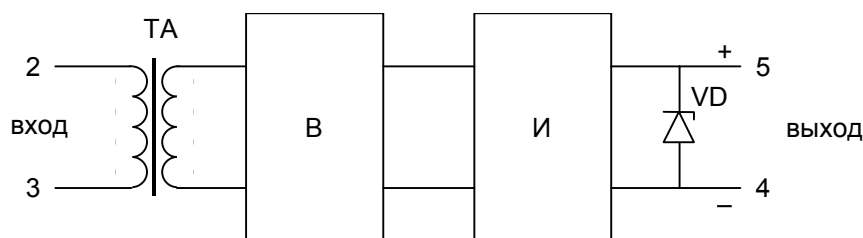


Рисунок 1.3 – Функциональная схема ПИ842

ТА – трансформатор тока;

В – выпрямитель;

И – интегратор;

VD – стабилитрон.

Стабилитрон VD необходим для ограничения выходного напряжения при обрывах в цепи нагрузки.

Гальваническая связь между входными и выходными цепями отсутствует. Это обеспечивается трансформатором тока ТА.

### 1.4.3 Описание конструкции ПИ



1.4.3.1 ПИ842 состоит из следующих основных узлов: основания; крышки; печатной платы.

1.4.3.2 Контактные узлы, установленные в основании, обеспечивают надежный контакт с подводными проводами.

## 1.5 Маркирование и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка ПИ

1.5.1.1 Маркировка ПИ выполнена на маркировочной таблице, на которой нанесено:

- наименование и условное обозначение измерительного преобразователя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- обозначение ТУ;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- класс точности;
- класс защиты ;
- испытательное напряжение изоляции ;
- год изготовления;
- изображение знака утверждения типа по ПР.50.2.009;
- схема электрическая подключения;
- параметры входной и выходной цепи.

1.5.1.2 Знак утверждения типа нанесен на обложках эксплуатационной документации.

1.5.1.3 Качество маркировки обеспечивает ее сохранность в течение среднего срока службы.

### 1.5.1 Пломбирование ПИ

1.5.2.1 Один винт крышки ПИ пломбируют путем нанесения поверительного клейма, второй винт – путем нанесения клейма ОТК.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Требования к упаковке соответствуют ГОСТ 9.014 (Вариант внутренней упаковки ВУ-1).

1.6.2 Эксплуатационная документация упакована отдельно в пакеты из полиэтиленовой пленки марки М толщиной не менее 0,15 мм ГОСТ 10354. Все швы пакета заварены. Пакет укладывают под крышку коробки.

1.6.3 Упаковка ПИ производится в картонные коробки по ГОСТ 7933 по одному ПИ в каждую коробку. Коробка заклеена липкой лентой по ГОСТ 18251.

1.6.4 Масса ПИ в упаковке не более 0,4 кг.

1.6.5 Габаритные размеры упаковки, мм, не более:

|        |     |
|--------|-----|
| длина  | 140 |
| ширина | 65  |
| высота | 50  |

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка к использованию

#### 2.1.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

2.1.1.1 Специалист, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт ПИ должен руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» ГОСТ 12.2.007-75.

2.1.1.2 Монтаж, демонтаж, ремонт и пломбирование могут производить только организации, имеющие на это полномочия, и лицами, обладающими необходимой квалификацией.

2.1.1.3 Подключение и отключение ПИ необходимо производить только при отключенном напряжении сети, приняв меры против случайного включения питания.

#### 2.1.2. Порядок установки и подготовки к работе

2.1.2.1 Для установки ПИ необходимо выполнить следующие операции:

– произвести его наружный осмотр, убедиться в отсутствии механических повреждений;

– проверить наличие пломбы;

– подключать ПИ следует в полном соответствии с его номинальными данными и схемой подключения, нанесенной на шильдике;

– крепление ПИ осуществлять двумя винтами М4х12.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Порядок технического обслуживания ПИ

3.1.1 Ежедневное техническое обслуживание ПИ в местах установки заключается в систематическом наблюдении за его работой.

#### 3.2 Демонтаж ПИ

3.2.1 Для того, чтобы демонтировать ПИ, необходимо сделать следующее:

– обесточить силовые цепи;

– отключить ПИ от силовых и информационных цепей, исключив их замыкание;

– снять крепежный винт.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 4.1 Условия транспортирования ПИ

4.1.1 Условия транспортирования ПИ в транспортной таре предприятия-изготовителя соответствует группе 5 по ГОСТ 22261-94.

4.1.2 ПИ транспортируют в крытых железнодорожных вагонах, автомобильным транспортом с защитой от попадания атмосферных осадков, а также в герметизированных отапливаемых отсеках самолета.

Тара должна быть надежно укреплена.

4.1.3 Транспортирование производится в соответствии с правилами перевозок грузов, действующих на каждом виде транспорта.

### 4.2. Хранение ПИ

4.2.1 ПИ хранят на складах на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию.

4.2.2. Распаковку изделий в зимнее время необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав изделия в упаковке в течение 4 ч.

4.2.3 Упаковку ПИ вместе с эксплуатационной документацией производят в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 7933. Коробка должна быть оклеена липкой лентой по ГОСТ 18251.

## 5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки преобразователей измерительных переменного тока ПИ842.

Межповерочный интервал - 3 года.

### 5.1 Операции поверки

5.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

| Наименование операции                               | Номер пункта | Проведение операции при |                       |
|---|--------------|-------------------------|-----------------------|
|   |              | первичной поверке       | периодической поверке |
| Внешний осмотр                                      | 5.4.1        |                         |                       |
| Проверка электрической прочности изоляции           | 5.4.2        | да                      | да                    |
| Проверка сопротивления изоляции электрических цепей | 5.4.3        | да                      | да                    |
| Проверка основной погрешности                       | 5.4.4        | да                      | да                    |

5.1.2 При невыполнении требований любого из пунктов таблицы 5.1 поверка приостанавливается до устранения замечаний.

## 5.2 Средства поверки

5.2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в табл.5.2 .

Таблица 5.2

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-------------------------------|---|
| 5.4.2                         | Установка универсальная пробойная УПУ-1М  |
| 5.4.3                         | Мегаомметр М4100/3  |
| 5.4.4                         | Амперметр переменного тока Д-5017/2, кл.т. 0,1; миллиамперметр постоянного тока Д590/7, кл.т. 0,1; установка для проверки приборов на переменном токе У1134М, магазин сопротивлений Р33, кл.т. 0,2                              |

5.2.2. Эталоны, указанные в таблице, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверительные клейма.

5.2.3. Средства поверки, указанные в таблице 5.2, могут быть заменены на аналогичные с классом точности не хуже приведенных.

## 5.3 Условия поверки

5.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха -  $(20 \pm 2)$  °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление - от 630 до 800 мм рт. ст.;
- частота входного сигнала измерительной цепи -  $(50,0 \pm 2,5)$  Гц.

## 5.4 Проведение поверки

### 5.4.1 Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений наружных частей ПИ, наличие клейма и четкой маркировки в соответствии с настоящим РЭ.

### 5.4.2 Проверка электрической прочности изоляции

При проверке электрической прочности изоляции между входными и выходными цепями пробойную установку подключают между закороченными входными и закороченными выходными цепями.

Напряжение плавно или ступенями, не превышающими 10 % от испытательного напряжения, повышают от 0 до 1,5 кВ в течение 5 – 10 с.

Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до 0.

При проверке электрической прочности изоляции цепей относительно корпуса пробойная установка подключается к закороченным между собой входными, выходными



ми цепями и плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой, таким образом, чтобы ее расстояние от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Напряжение плавно или ступенями, не превышающими 10 % от испытательного напряжения, повышают от 0 до 3 кВ в течение 5 – 10 с.

Изоляцию выдерживают под испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до 0.

Во время проверки не должно быть пробоя. Появление "короны" или шума при проверке не является признаком неудовлетворительных результатов проверки.

#### 5.4.3 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей ПИ.

Подключают мегаомметр последовательно между закороченными входными и выходными цепями, подают испытательное напряжение.

По истечении одной минуты после приложения напряжения определяют значение сопротивления изоляции, оно должно быть не менее 20 МОм;

Подключают мегаомметр между закороченными входными и выходными цепями и металлической фольгой, плотно прилегающей к корпусу, таким образом, чтобы ее расстояние от зажимов испытываемой цепи было не менее 20 мм.

Подают испытательное напряжение, по истечении одной минуты определяют значение сопротивления изоляции, оно должно быть не менее 20 МОм.

5.4.4 Определение основной погрешности и диапазона измерения выходного сигнала.

Собирают схему для проверки ПИ согласно рисунка 5.1.

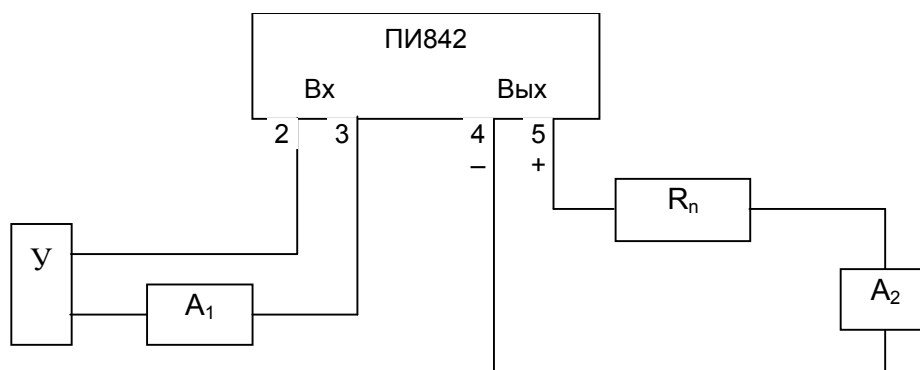


Рисунок 5.1 – Схема проверки ПИ842.

У – установка для проверки приборов на переменном токе, У1134М;

А<sub>1</sub> - амперметр переменного тока, класс не ниже 0,1, Д-5017/2;

А<sub>2</sub> - миллиамперметр постоянного тока, класс не ниже 0,1, Д590/7;

R<sub>н</sub> - магазин сопротивлений, Р33.

Устанавливают номинальное значение сопротивления нагрузки R<sub>ном</sub> = 1,0 кОм.

По истечении времени установления рабочего режима с помощью установки У по амперметру А<sub>1</sub> поочередно устанавливают значение входного тока в соответствии с таблицей 5.3. По амперметру А<sub>2</sub> снимают показания и определяют основную погрешность по формуле 5.1

$$\gamma = \frac{I_{\text{ср}} - I_{\text{гр}}}{I_{\text{с}}} \cdot 100 \quad (5.1)$$

где  $I_{\text{во}}$  - действительное значение выходного сигнала, определяемое по миллиамперметру  $A_2$ , мА;

$I_{\text{вр}}$  - расчетное значение выходного сигнала, которое приведено в таблице 5.3, мА, (значение  $I_{\text{вр}}$  рассчитывается в соответствии с ГОСТ 24855).

$I_{\text{н}}$  - нормирующее значение выходного сигнала, мА.

Нормирующее значение выходного тока равно  $I_{\text{н}} = 5$  мА.

Проверку проводить в каждой точке не менее трех раз через каждые 5 мин.

Выходные параметры находятся в пределах от 0 до 5,0 мА и значение погрешности не должно превышать 1 %.

Таблица 10.3

| Шифр исполнения                          | Измеряемый входной ток, А |     |     |     |     |     |
|--|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | 0                         | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| ПИ842-1                                  | 0                         | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
| ПИ842-2                                  | 0                         | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |
| Расчетное значение выходного сигнала, мА | 0                         | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 |

## 5.5 Оформление результатов поверки

5.5.1 При положительных результатах поверки на один из винтов крышки ПИ наносят поверительное клеймо, а в паспорт вносят отметку о результатах поверки за подписью лица, проводящего поверку ПИ.

5.5.2 При отрицательных результатах поверки ПИ в обращение не допускается, поверительные клейма (в паспорте и на самом ПИ) гасят и выписывают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Гарантийный срок эксплуатации - не менее 18 мес. со дня ввода ПИ в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 6 мес.

6.2 Изготовитель гарантирует соответствие ПИ требованиям технических условий ТУ 4220-001-25744948-2002 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

6.3 В случае обнаружения несоответствия партии поставленных ПИ (далее «Товара») по количеству, качеству, комплектности и номенклатуре во время его приемки, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока, вызов представителя Изготовителя обязателен. В этом случае стороны согласовывают условия допоставки «Товара», замены забракованного «Товара» на «Товар» надлежащего качества в срок, не превышающий срока его технологического изготовления, отдельным письменным соглашением сторон, оформление которого производится не позднее 10 (десяти) рабочих дней, исчисляемых от даты вызова представителя Изготовителя при первичной приемке «Товара» Потребителем. В случае выявления скрытых недостатков

поставленного «Товара» данное соглашение оформляется и подписывается сторонами не позднее 10 (десяти) рабочих дней с момента составления мотивированного заключения по условиям п.6.6.2. настоящего руководства. До составления данного соглашения штрафные санкции не применяются.

6.4. Во всем остальном стороны руководствуются Инструкциями, утвержденными Госарбитражем «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и народного потребления, по количеству и качеству» № П-6 и № П-7 с изменениями и дополнениями.

6.5. Прием «Товара» по качеству производится не позднее 20 календарных дней с момента фактического получения «Товара» Потребителем. «Товар», имеющий гарантийный срок службы, также проверяется по качеству в момент фактического получения «Товара» Потребителем, но не позднее 20 календарных дней с момента его получения Потребителем.

6.5.1. При обнаружении несоответствия качества «Товара», Потребитель обязан:

- приостановить приемку;
- составить акт соответствующей формы со ссылками на техническую документацию, описанием технических параметров и режимов работы оборудования, на котором использовался поставляемый с данным руководством «Товар», с указанием количества и номенклатуры осмотренного «Товара», а также характеристикой выявленных дефектов;
- обеспечить хранение «Товара» в условиях, не допускающих ухудшения его качества и смешения с другими однородными «Товарами»;
- вызвать представителя Изготовителя для составления двустороннего акта с указанием даты и времени начала приема.

6.6. Для предъявления претензий по качеству, возникших при монтаже, наладке и эксплуатации, и в период гарантийного срока, или если «Товар» используется как часть целого (является частью иного оборудования), составляется акт о скрытых недостатках «Товара». Такой акт должен быть составлен в течение 5 (пяти) дней по обнаружении таких недостатков, но в пределах гарантийного срока. В данном акте обязательно указываются ссылки на техническую документацию, перечень оборудования, описание технических параметров и режимов работы оборудования, в составе которого использовался поставляемый с данным руководством «Товар», указывается количество и номенклатура забракованного «Товара», характеристика дефектов.

6.6.1. Скрытыми недостатками признаются такие недостатки, которые не могли быть обнаружены при обычной для данного вида «Товара» проверке и выявлены в процессе монтажа, испытания и использования «Товара».

6.6.2. При обнаружении скрытых недостатков «Товара» создается комиссия из представителей Изготовителя, Потребителя и представителя третьего лица (если Потребитель не является конечным потребителем «Товара»), которая исследует дефекты поставленного «Товара», причины их возникновения и составляет мотивированное заключение.

6.7. При обнаружении дефектов в «Товаре» при его приемке, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока и на основании заключения

комиссии, указанного в п.6.6.2. настоящего руководства, Изготовитель обязан за свой счет, включая транспортные расходы, заменить бракованный «Товар» на «Товар» соответствующего качества. Сроки замены согласовываются сторонами в соответствии с п.6.3. настоящего руководства. В этом случае претензии не направляются, штрафные санкции к Изготовителю не применяются. Все акты приемки по количеству и качеству, составляемые в соответствии с условиями настоящего руководства и направляемые Изготовителю, составляются в соответствии с Инструкциями, утвержденными Госарбитражем «О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и народного потребления, по количеству и качеству» № П-6 и № П-7 с изменениями и дополнениями.

6.8 Все претензии, независимо от срока их направления Изготовителю (во время гарантийного срока и по его окончании), предъявляются в соответствии с положениями данного раздела