

ВНИМАНИЕ !

Данное устройство разработано НПП “ЭЛЕКСИР” на базе микроконтроллеров семейства PIC. В связи с работой по дальнейшему совершенствованию, повышающему надежность и удобство в эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в этом издании.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Описание и работа аппаратуры | 2 |
| 1.1. | Назначение | 2 |
| 1.2. | Технические данные и характеристики | 3 |
| 1.3. | Состав устройства..... | 4 |
| 1.4. | Принцип работы..... | 5 |
| 1.5. | Органы управления | 7 |
| 1.6. | Обеспечение взрывозащищенности устройства | 8 |
| 1.7. | Маркировка..... | 8 |
| 1.8. | Упаковка | 8 |
| 2. | Подготовка к работе | 9 |
| 2.1. | Техника безопасности | 9 |
| 2.2. | Установка и монтаж | 9 |
| 3. | Эксплуатация прибора | 11 |
| 4. | Техническое обслуживание..... | 17 |
| 5. | Поверка | 18 |
| 6. | Хранение | 22 |
| 7. | Транспортирование | 22 |

Приложения:

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Схема электрическая принципиальная блока контроля..... | 23 |
| 2. | Схема электрическая соединений... .. | 24 |
| 3. | Схема электрическая принципиальная блока искрозащиты..... | 25 |
| 4. | Схема электрическая принципиальная поверки | 26 |
| 5. | Монтажный чертеж | 27 |
| 5в | Монтажный чертеж. Установка блока..... | 34 |
| 5г | Схема электрическая принципиальная преобразователя ИП-107 | 35 |
| | Установка датчика ИП-107 на стенде | |
| 6а | Чертеж образца для регулировки и поверки устройства ИП-107 | 37 |

ООО НПП “ЭЛЕКСИР”

344116 г. Ростов-на-Дону, ул. Кулагина, 62/45 “б”

тел./факс: (863) 244-97-41; 244-88-82

e-mail: eleksir@mail.ru.

www.eleksir.com

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА АППАРАТУРЫ.

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Измеритель перемещения (устройство) ИП – 117 предназначен для бесконтактного измерения осевых смещений вала ротора паровых турбин из хромоникелевых ферромагнитных сталей.

Устройство может выпускаться в одно-, двух-, трех- или четырехканальном варианте.

Устройство отображает полученную информацию по каждому каналу на ЖК дисплее, формирует унифицированные сигналы постоянного тока, генерирует общий, для всех каналов, предупредительный сигнал, аварийные сигналы по каждому каналу и общий сигнал отказа канала при достижении заданных предельных значений смещения хотя бы по одному из каналов. Устройство содержит интерфейс RS-485 для связи с ПК.

Данное устройство позволяет назначать тип измеряемого параметра на каждый канал, выбирать диапазон измерения, устанавливать пороги срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации, а также значение времени задержки срабатывания аварийной сигнализации.

Устройство ИП-117 выпускается во взрывозащищенном исполнении. Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В02386. В этом случае датчики и преобразователи имеют маркировку "1 Ex ib IIB T4", соответствуют ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и другим директивным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Блоки искрозащиты с искробезопасными цепями уровня "ib" имеют маркировку взрывозащиты [Ex ib]IIB, соответствуют ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Устройство контролирует валопроводы из хромоникелевых ферромагнитных сталей, поэтому при заказе указывается марка материала вала.

По умолчанию устройство настраивается на сталь марки 25X1МФ P2MA.

Устройство состоит из:

- блока контроля;
- одного, двух, трех или четырех вихретоковых датчиков;
- одного, двух, трех или четырех вихретоковых преобразователей;
- одного, двух, трех или четырех блоков искрозащиты;
- элементов крепления датчика, преобразователя и блока.

Рабочие условия эксплуатации:

- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 308 К (плюс 35⁰С);
- атмосферное давление (60 Р 106,7) кПа (450 Р 800) мм рт. ст.;
- температура окружающей среды:
 - для датчиков от 278 К до 373 К (от +5⁰С до +100⁰С);
 - для преобразователей от 278 К до 343 К (от +5⁰С до +70⁰С);
 - для блока контроля и блоков искрозащиты от 278 К до 323 К (от +5⁰С до +50⁰С).
- датчики аппаратуры допускают работу в среде паров турбинного масла и жидкости
- ОМТИ и нечувствительны к воздействию электромагнитного поля частоты 50 Гц., напряженностью до 400 А/м.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1.2.1. Технические данные и характеристики устройства ИП – 117 приведены в табл.1.

Таблица 1.

| № | Наименование параметра | Значение по ТУ | Модификация |
|----|--|---|-------------|
| 1 | Диапазон измерения, мм | 1 – 0 – 1 или 2 – 0 – 2 | 0 1 |
| 1 | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %, по цифровому прибору и унифицированному сигналу | ± 2 | |
| 2 | Пределы дополнительной относительной погрешности измерения, %, от воздействия: – температуры – относительной влажности | ± 2,5 ± 2,5 | |
| 3 | Пределы относительной погрешности срабатывания сигнализации в рабочем диапазоне измерения, % | ± 1 | |
| 4 | Сопротивление изоляции цепей питания и сигнализации, МОм, не менее: – в нормальных климатических условиях – в условиях предельной влажности | 20 2 | |
| 5 | Электрическая изоляция устройства должна выдерживать в течении одной минуты без пробоя испытательное напряжение, кВ – в цепях питания – в цепях сигнализации | 1,5 0,5 | |
| 6 | Коммутационная возможность исполнительных реле сигнализации и защиты, А – при постоянном токе, напряжением от 6 до 30В – при постоянном или переменном токе, напряжением от 30 до 220В | 0,1...2,0 0,05...0,1 | |
| 7 | Унифицированный выходной сигнал постоянного тока, мА, при нагрузке: не более 2 кОм не более 500 Ом | 0 ... 5 4 ... 20 | 0 1 |
| 8 | Время установления рабочего режима, мин | 5 | |
| 9 | Питание устройства осуществляется от сети переменного тока 220В, 50Гц. Потребляемая мощность, ВА, не более | 10 | |
| 11 | Габаритные размеры, мм, не более – датчика – преобразователя – блока контроля – блока искрозащиты | Ø16 x 30 105 x 50 x 105 100 x 170 x 200 105 x 50 x 105 | |
| 12 | Длина кабеля датчика, м | 5 × 0,1 8 × 0,1 | 0 1 |

Продолжение таблицы 1.

| № | Наименование параметра | Значение по ТУ | Модификация |
|----|--|--------------------------------|-------------|
| 13 | Масса, кг., не более блока контроля блока искрозащиты преобразователя датчика комплекта | 2,5 1,0 0,5 0,35 4 | |
| 14 | Наработка на отказ (To) при вероятности безотказной работы 0,9, час, не менее | $7,5 \times 10^4$ | |
| 15 | Средний срок службы, лет | 12 | |

Возможно изготовление устройств с несимметричной шкалой в пределах диапазона измерения.

1.2.2. Обозначение модификаций устройства при заказе.

| КОД ЗАКАЗА | ИП-107 | -- | X | X | X | X | X | Ex ib |
|------------------------------|--------|----|---|---|---|---|---|-------|
| Тип устройства | | | | | | | | |
| Количество каналов измерения | | | | | | | | |
| Диапазон измерения | | | | | | | | |
| Задержка аварийного сигнала | | | | | | | | |
| Унифицированный сигнал | | | | | | | | |
| Длина кабеля датчика | | | | | | | | |
| Взрывозащищенное исполнение | | | | | | | | |

1.3. СОСТАВ УСТРОЙСТВА.

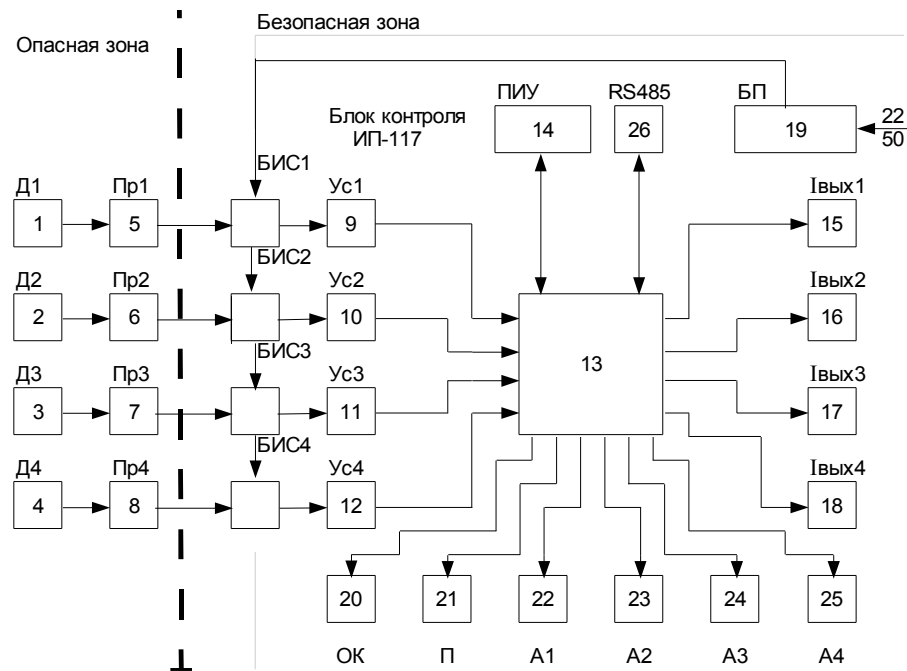
В состав устройства входят основные узлы и детали:

- блок контроля;
- преобразователи;
- датчики;
- блоки искрозащиты;
- элементы монтажа устройства на оборудовании;
- эксплуатационная документация.

Комплектность устройства указана в формуляре.

1.4. ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Структурная схема устройства ИП – 117 в максимальной комплектации приведена на рисунке 1.



Структурная схема устройства ИП – 117 в максимальной комплектации.

Рис.1.

Обозначения структурной схемы:

- 1 – 4 – датчики каналов [1...4];
- 5 – 8 – преобразователи каналов [1...4];
- БИС1...БИС4 – блоки искрозащиты каналов [1...4];
- 9 – 12 – усилители сигналов каналов [1...4];
- 13 – измерительный блок;
- 14 – плата индикации и управления;
- 15 – 18 – преобразователи напряжение-ток, каналов [1...4];
- 19 – блок питания;
- 20 – мультиплексированный, для всех каналов, сигнал отказа. Реле «ОК»;
- 21 – мультиплексированный, для всех каналов, предупредительный сигнал. Реле «П»;
- 22 – 25 – аварийные сигналы для каждого канала. Реле «А», каналы [1...4];
- 26 – интерфейсный разъем RS485 для связи с ПК.

Преобразователь совместно с датчиком предназначен для генерации высокочастотного напряжения, возбуждения вихревых токов в объекте контроля, детектирования, усиления и линеаризации выходного напряжения, преобразования величины воздушного зазора между объектом и датчиком в напряжение постоянного тока. Питание датчиков и преобразователей осуществляется через блоки искрозащиты БИС1...БИС4, которые ограничивают напряжения и токи по всем цепям,

связывающим преобразователи с блоком контроля, до искробезопасных значений.

Напряжения с выходов преобразователей (узлы 5-8) поступают на соответствующие усилители входного напряжения блока контроля ИП – 117 (узлы 9-12). Далее, усиленные сигналы подаются на вход измерительного блока (узел 13). Измерительный блок представляет собой программируемый микроконтроллер, являющийся главным устройством счета, выполнения команд управления, обмена данными между узлами блока контроля и хранения информации.

Программное обеспечение микроконтроллера является собственностью НПП «ЭЛЕКСИР», защищено от копирования и запрещено к использованию сторонними предприятиями-изготовителями.

Основными функциями узла 13 являются:

- преобразование аналогового сигнала в десятиразрядный двоичный код и дальнейшая обработка;
- вывод информации на ЖК-дисплей;
- работа с органами управления;
- формирование сигналов включения/отключения исполнительных реле;
- хранение настроек каналов в памяти микроконтроллера;

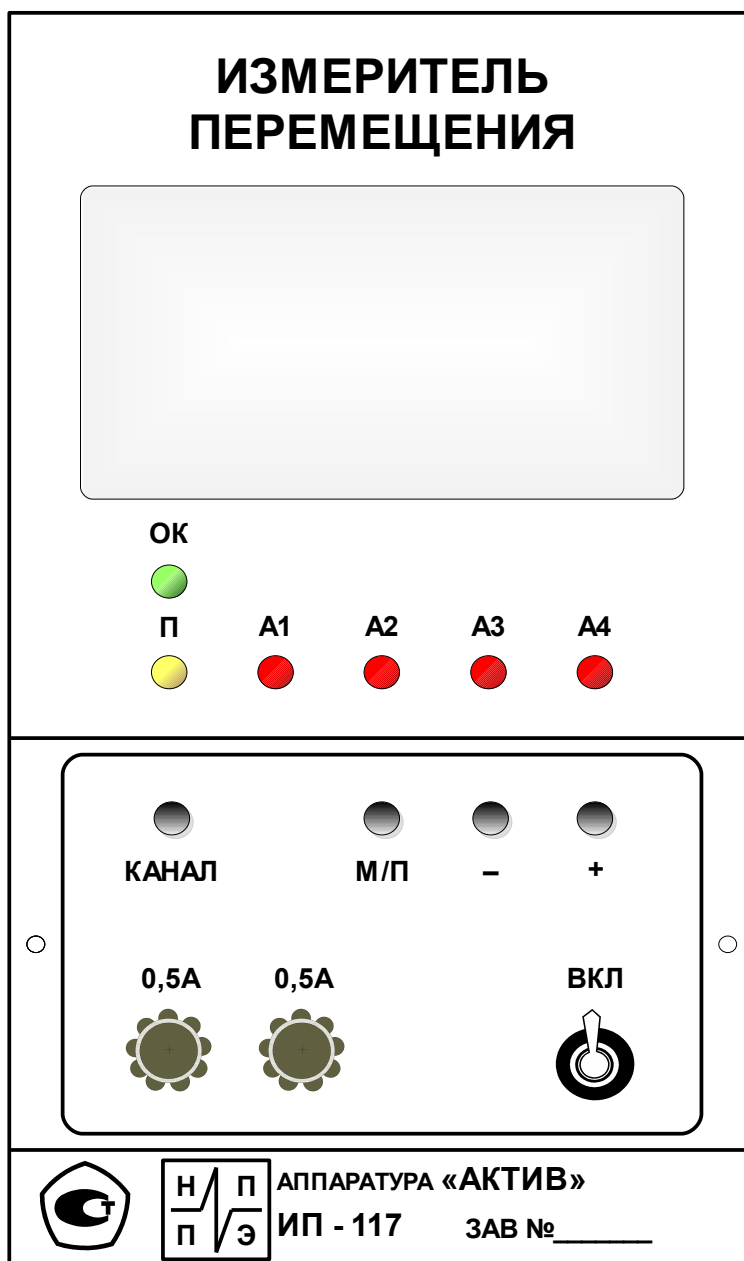
- формирование десятиразрядного унифицированного сигнала постоянного тока, пропорционального входному напряжению преобразователя.

Узел 14 конструктивно выполнен в виде отдельной платы, на которой установлен жидкокристаллический индикатор, отображающий всю информацию по измерениям и настройкам каждого канала, светодиоды режимов и уставок, а также кнопки управления работой устройства.

Функцией узлов (15-18) является преобразование десятиразрядного двоичного кода в ток постоянного напряжения, пропорционального выходному напряжению преобразователя. Диапазон унифицированного сигнала (0 – 5) мА или (4 – 20) мА, для каждого канала, выбирается при помощи DIP-переключателей, установленных на плате контроля прибора.

1.5. ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Внешний вид устройства изображен на рисунке 2.



Лицевая панель устройства ИП – 117.

Рис.2.

На лицевой панели расположены:

- жидкокристаллический дисплей – отображение текущих измерений и настроек прибора;
- светодиод «ОК» – индикатор отказа канала и срабатывания реле ОК;
- светодиод «П» – индикатор срабатывания реле предупредительной сигнализации;
- светодиоды «А» – индикаторы срабатывания реле аварийной сигнализации, для каждого канала;
- кнопка «канал» – переключатель каналов;
- кнопка «м/п» – вход в меню, активация пунктов меню или сохранение результатов изменения настроек в память;
- кнопки «←» и «→» – кнопки навигации и перечисления значений в меню;
- предохранители 0,5 А – разрыв цепи питания при перегрузках и неисправностях блока;
- тумблер ВКЛ – включение и отключение питающего напряжения.

1.6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ УСТРОЙСТВА.

Взрывозащищенность устройства ИП-107 обеспечена видом взрывозащиты “Искробезопасная электрическая цепь” по ГОСТ Р 51330.10 – 99.

Искробезопасность электрических цепей датчика и преобразователя, размещаемых во взрывоопасной зоне, достигается при помощи блока искрозащиты, ограничивающего напряжения и токи по всем цепям, связывающим преобразователь с блоком контроля, до искробезопасных значений.

Ограничение напряжений обеспечивается стабилитронами, а ограничение токов – балластными резисторами в цепях питания преобразователя. Во избежание повреждения элементов искрозащиты повышенным напряжением при неисправности, они защищены плавкими предохранителями.

1.7. МАРКИРОВКА.

Маркировка устройства содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование устройства;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска.

1.8. УПАКОВКА.

Устройство упаковывается в ящики, изготовленные по чертежам предприятия-изготовителя. Перед упаковкой составные части устройства должны быть защищены от коррозии, в соответствии с ГОСТ 9.014-78, вариант временной защиты ВЗ-10, вариант внутренней упаковки БУ-5. Все составные части устройства должны быть уложены в чехлы из полиэтиленовой пленки и надежно закреплены в упаковочных ящиках. Чехлы должны быть заварены.

Эксплуатационная и сопроводительная документация должна быть обернута одним слоем бумаги оберточной, ГОСТ 8273-75, уложена в чехол из полиэтиленовой пленки, ГОСТ 10354-82. Чехол должен быть заварен и уложен под крышку транспортного ящика.

Условия транспортирования устройства в упаковке должны соответствовать условиям хранения 1, по ГОСТ 15150-69.

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

2.1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

К установке, ремонту и наладке устройства допускаются лица электротехнического персонала, имеющие III-ю и выше группу по электробезопасности и изучившие настоящее руководство.

Перед включением устройства в работу, а также перед проверкой или ремонтом, корпус устройства необходимо заземлить. Клемма для заземления находится на задней панели блока.

Проверку и наладку схемы производить только в лаборатории, в помещении без повышенной опасности. Все перепайки в схеме делать только при отключенном разъеме питания X5. Запрещается снимать боковую крышку или переднюю панель прибора, при включенном разъеме X5.

Измерительный блок ИП – 117 относится к электрооборудованию общего назначения и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

Перед монтажом необходимо осмотреть датчик и преобразователь, обратить внимание на целостность их корпусов.

При монтаже датчика, присоединения кабеля производится только при отключенном питании устройства (тумблер СЕТЬ должен находиться в нижнем положении).

2.2. УСТАНОВКА И МОНТАЖ.

На щите контроля установить и закрепить с помощью кронштейна блок ИП – 117, в соответствии с *Приложением 5Д*. Убедиться, что тумблер СЕТЬ находится в нижнем положении, и подключить устройство по схеме электрических подключений, *Приложение 3*. Выполнить заземление блока, экранирующих и защитных элементов кабелей. Преобразователи присоединяются к блоку контроля отдельными кабелями или кабелями с экранированными жилами.

Примечание. Для удобства установки начального положения датчиков, блок контроля может быть временно установлен вблизи оборудования и соединен с преобразователями наладочным кабелем.

2.2.1. Контрольная поверхность.

Важным моментом в установке вихретоковых датчиков является выбор контрольной поверхности для датчика. Контрольная поверхность находится на объекте контроля и предназначена для замыкания электромагнитного поля датчика. Контрольной поверхностью для датчика осевого сдвига вала ротора может служить любой выступ, венец или торец. Размеры, чистота, осевые и радиальные биения контрольной поверхности указаны в *Приложении 5*.

Размеры контрольной поверхности определяются размерами датчика и его электромагнитного поля, поэтому при установке следует учитывать, что наличие в поле датчика других металлических деталей и поверхностей вызывает искажения показаний устройства.

2.2.2. Монтаж составных частей устройств.

На щите контроля установить блок контроля и закрепить его с помощью кронштейна.

На щите контроля или монтажной шине вблизи блока контроля закрепить блок искрозащиты.

Установить на оборудовании датчик, вывести из корпуса оборудования кабель и закрепить преобразователь. Установку произвести в соответствии с Приложением 6. При установке датчика на конкретном оборудовании форма, размеры и расположение основания (кронштейна) могут быть различны.

2.2.3. Электромонтаж устройства.

Подключить устройство по схеме электрической подключений, Приложение 1.

Выполнить заземление блока искрозащиты, экранирующих и защитных элементов кабелей. Соединение блока и преобразователя производится отдельным бронированным кабелем или кабелем с медными экранированными жилами сечением не менее $1,5\text{мм}^2$. Общая длина кабеля не должна превышать 500м. Заземление экранирующих и защитных элементов кабелей производится только в одной точке – во взрывобезопасной зоне. Дополнительное заземление, например в опасной зоне, не допускается.

2.2.4. Установка начального (установочного) положения датчика.

Включить устройство. Изменяя положение датчика относительно контрольной поверхности, установить нулевое показание прибора.

Установочный зазор должен быть на 0,5 мм больше левой части диапазона измерения с попом допуска $\times 10\%$ этой части ($\approx 2,5\text{мм}$ для приборов с диапазоном 2-0-2 и $\approx 1,5\text{мм}$ для приборов с диапазоном 1-0-1).

В случае несовпадения нулевого значения прибора на блоке соответствующему допуску требуется перетарировка преобразователя согласно Приложения 9.

При установке начального положения объект контроля должен находиться в исходном состоянии.

Для удобства установки начального положения блок контроля может быть временно установлен вблизи оборудования и соединен с преобразователем наладочным кабелем. Время прогрева устройства при установке нуля должно быть не менее 5 мин.

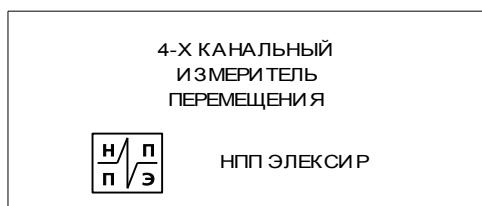
При установке начального положения объект контроля должен находиться в исходном состоянии.

После установки начального положения окончательно закрепить датчик, преобразователь, кабель, сделать уплотнение проходника, застопорить болты. Кабель датчика должен быть механически защищен и закреплен как внутри, так и вне оборудования без натяжения, переломов, он не должен свободно болтаться и мешать при ремонте оборудования, так как это приводит к его обрыву.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА.

3.1. ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА И РАБОЧИЙ РЕЖИМ.

Тумблером ВКЛ включить питание. После включения, на ЖК дисплее появится *окно приветствия*, рис.3. В течении 9 секунд окно остается на дисплее, все кнопки неактивны, горит зеленый светодиод «ОК», прибор не выполняет никаких измерений. Далее прибор переходит в рабочий режим. На дисплей выводится *окно рабочего режима*, где отображаются измерения по всем каналам, рис.4.



Okno priverstviya.

Рис.3.

| | | | |
|---|----|----|-------|
| 1 | ОС | ОК | -1,99 |
| 2 | ОС | П1 | -1.08 |
| 3 | ОС | А2 | 1.75 |
| 4 | ОС | | 0.50 |

Okno rabochego rezhima.

Рис.4.

На рис.4 изображено окно рабочего режима в конфигурации прибора, указанной в примере кода заказа, пункт 1.3. Рабочий экран разделен на четыре столбца, в которых отображаются (слева направо):

- 1) номер канала;
- 2) измеряемый параметр;
- 3) сработанные уставки или отказ канала;
- 4) значения измерений.

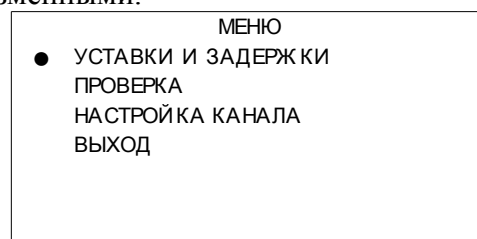
В рабочем режиме все кнопки, кроме кнопки входа в меню «М/П», не активны.

3.2. РАБОТА В МЕНЮ И НАСТРОЙКА ПРИБОРА.

3.2.1 Главное меню.

Находясь в рабочем режиме, по нажатию кнопки «М/П», прибор переходит в режим *Главное меню*. При входе в меню, значения измерений по всем каналам сохраняются во временной памяти прибора и не изменяются до момента выхода из меню. Прибор прекращает анализ данных, поступающих с преобразователей, токовые сигналы остаются неизменными.

Главное меню состоит из четырех пунктов, рис.5. Для навигации по пунктам используются кнопки «←» и «→», перемещающие указатель. Для входа в какой-либо из пунктов меню или для активации/подтверждения изменения какого-либо параметра используется кнопка «М/П». Первые три подменю будут рассмотрены ниже. Выбор пункта *ВЫХОД* – возврат в рабочий режим.



Okno glavnogo meny.

Рис.5.

3.2.2. Меню «Уставки и задержки».

Это меню позволяет для каждого канала задавать уровни срабатывания предупредительных и аварийных уставок, а также задержку срабатывания аварийной сигнализации. При входе в данное меню на дисплее отображаются текущие уровни уставок и задержка первого, неотключенного канала, *рис.6*. Отключенные каналы в данном подменю не доступны, так как не имеют настраиваемых параметров.

На нижней строке данного меню расположена *информационная строка*, содержащая информацию о текущем канале:

- К. – номер канала;
- ПР. – измеряемый параметр(прибор);
- ШК. – диапазон измерения (шкала).

По нажатию кнопки «КАНАЛ», на дисплее отображается меню «Уставки и задержки» канала, со следующим порядковым номером.

Для изменения значения необходимой уставки, кнопками «-» и «+», нужно привести указатель на уставку и нажать кнопку «М/П». После этого, на уровне выбранной уставки, должен замигать указатель. Теперь кнопками «-» и «+», можно изменять значение порога срабатывания уставки. Если, при изменении значения уставки, удерживать кнопку «-» или «+», то скорость изменения будет увеличиваться каждые три секунды, до некоторого предела. Если кнопку отпустить, скорость изменения примет начальное значение. Кратковременным нажатием кнопок «-» или «+» можно получить точное значение порога срабатывания уставки.

По нажатию кнопки «М/П», значение уставки сохраняется в памяти прибора. Затем можно перейти к настройке следующей уставки, к выбору задержки или выйти из меню.

Выбор задержки срабатывания аварийной сигнализации.

В правой части меню отображены возможные значения задержки срабатывания аварийных уставок, *рис.6*. Текущее значение задержки выбранного канала, указано в строке, внизу списка возможных значений задержки. Для выбора необходимой задержки, кнопками «-» и «+» нужно привести курсор на значение задержки и нажать кнопку «М/П». После этого в строке текущей задержки будет отображено выбранное значение. Выбор пункта *ВЫХОД* – возврат в рабочий режим.

| | | | |
|-----|--------|---------------|-----------|
| ● | A1 | -1.80 | 0.5 с. |
| | П1 | -1.40 | 1.0 с. |
| | A2 | 1.80 | 2.0 с. |
| | П2 | 1.40 | 3.0 с. |
| | ВЫХОД | | К.2 – 0.5 |
| К.1 | ПР. ОС | ШК. 2 – 0 – 2 | |

Окно меню «Уставки и задержки»,
осевой сдвиг.

Рис.6.

3.2.3. Режим «Проверка».

Этот режим, с помощью внутреннего генератора, имитирует поступление входных сигналов с преобразователей. Используется для проверки работоспособности прибора при отсутствии входных сигналов.

Для того чтобы зайти в режим «Проверка» из рабочего режима, нужно нажать кнопку «М/П», при этом прибор переходит в главное меню, кнопками «-» и «+» выбрать пункт меню «Проверка», и нажать кнопку «М/П».

В режиме «Проверка», как и в рабочем режиме, остаются активными все возможности работы в меню. При этом все изменения настроек каналов, например изменения уставок или смена диапазонов измерения, будут сохранены в памяти прибора.

Изначально, при входе в режим «Проверка», значения измеряемых параметров находятся посередине рабочих диапазонов, *рис.7*. Например, канал с симметричной шкалой 2 – 0 – 2, примет значение 0.00. Канал с несимметричной шкалой 0,5 – 0 – 1,5 настраивается на значение 0.50.

| | | |
|---|----|------|
| 2 | OC | 0.00 |
| 3 | OC | 0.00 |
| 4 | OC | 0.50 |

Для индикации режима «Проверка», и определения текущего канала, в столбце номера канала, используется указатель – мигающая буква «П».

*Рабочее окно
режима «Проверка».*

Рис.7.

По нажатию на кнопку «КАНАЛ», следующий канал становится текущим, на его строку переходит указатель. Для изменения значения перемещения используются кнопки «-» и «+».

При достижении пороговых значений уставок загораются соответствующие светодиоды сигнализации и замыкаются контакты реле, отображаются оповещения о состоянии каналов. Унифицированный сигнал постоянного тока также активен в режиме «Проверка».

Для выхода из режима «Проверка» и возврата в рабочий режим, нужно войти в главное меню (нажать кнопку «М/П»), кнопками «-» и «+» выбрать пункт «Выйти из проверки», который появится вместо пункта «Проверка» и нажать кнопку «М/П». При выборе пункта «Выход» главного меню, прибор вернется в рабочее окно режима «Проверка».

3.2.4. Меню «Настройка канала».

В меню «Настройка канала» можно зайти из главного меню.

Данное меню состоит из трех окон:

- Выбор прибора;
- Выбор шкалы;
- Уставки и Задержки.

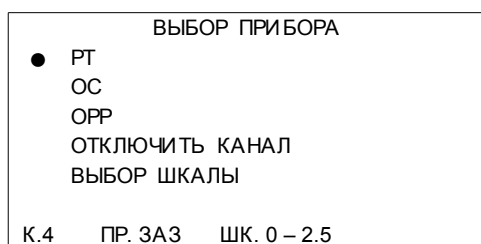
Эти окна вызываются последовательно одно из другого, позволяя настроить все каналы прибора, не используя другие пункты меню.

Для того чтобы зайти в режим «*Настройка канала*» из *рабочего режима*, нужно нажать кнопку «*М/П*», при этом прибор переходит в *главное меню*, кнопками «*-*» и «*+*» выбрать пункт меню «*Настройка канала*», и нажать кнопку «*М/П*».

Во всех окнах меню «*Настройка канала*», смена каналов происходит по нажатию кнопки «*КАНАЛ*», навигация по пунктам осуществляется кнопками «*-*» и «*+*», нажатие кнопки «*М/П*» подтверждает выбор, при этом, в окнах «*Выбор прибора*» и «*Выбор шкалы*» на дисплее несколько секунд отображаются сообщения, оповещающие об изменениях.

Вся изменяемая информация в ходе настройки находится в *информационной строке*.

Выбор прибора.



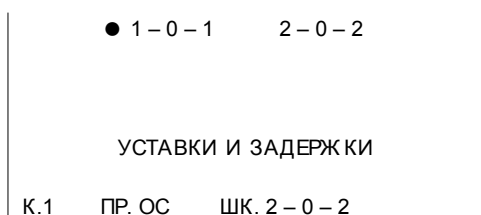
Окно «*Выбор прибора*».

Рис.8.

В этом окне можно назначить нужный измеряемый параметр (прибор), на выбранный канал, сменить назначенный прибор на какой-либо другой (кроме канала ЗАЗОР. Канал, настроенный на ЗАЗОР отключается при смене или отключении соответствующего канала *ОРР*. Особенность этого меню заключается в том, что в информационной строке отображаются отключенные каналы, и каналы настроенные на измерение зазора.

Переход к следующему окну настройки канала, происходит при выборе пункта «*Выбор шкалы*».

Выбор шкалы.



Окно «*Выбор шкалы*».

Рис.9.

В этом окне можно выбрать диапазон измерения текущего канала. Для каждого типа измерения разный набор шкал и соответственно разные окна. При переключении каналов содержимое окон будет меняться, в зависимости от типа измеряемого параметра, назначенного на текущий канал. При изменении шкалы канала значения уставок сбрасываются на значения, установленные по умолчанию предприятием - изготовителем.

Уставки и Задержки.

Меню «*Уставки и задержки*» описано в *пункте 3.2.2*. Это меню завершает комплексную настройку каналов и при выборе пункта «*Выход*» прибор возвращается в *рабочий режим* с уже принятыми изменениями настроек.

3.2.5. Работа и индикация уставок. Режим «Отказ канала».

С выхода каждого преобразователя поступает сигнал в пределах [-1;11] В. Границам вы-

бранного диапазона измерения соответствуют сигналы преобразователя 0 В и 10 В. Отказ канала (ОК) срабатывает, когда сигнал преобразователя достигает одной из границ ОК.

Вход или выход за пределы границ уставок и ОК сопровождается замыканием/размыканием контактов соответствующих реле и связанных с ними выходами разъема Х6, светодиодной индикацией на лицевой панели прибора, а также более подробной индикацией на ЖК дисплее, по каждому каналу.

В рабочем диапазоне, когда нет отказа канала, горит зеленый светодиод «ОК», при этом контакты реле ОК разомкнуты. Когда один или несколько каналов переходят в режим отказа канала, замыкаются контакты реле ОК, гаснет зеленый светодиод и отключаются сработанные уставки вышедшего за пределы рабочего диапазона канала.

При срабатывании сигнализации уставок, загораются соответствующие светодиоды и замыкаются контакты реле. При возврате значения параметров из области сигнализации, соответствующие светодиоды гаснут и контакты реле размыкаются.

Сигнал и реле предупредительной уставки, так же как и сигнал ОК, программно связан по схеме «ИЛИ» с каждым каналом. Светодиоды и реле аварийных уставок разделены для каждого канала.

3.2.6. Отключенные каналы.

На выходах отключенных каналов унифицированный сигнал постоянного тока равен нулю*.

**Примечание: для диапазона унифицированного сигнала (0 ÷ 5) мА нулевой ток равен 0 мА;
для диапазона (4 ÷ 20) мА нулевой ток приблизительно равен 2,4 мА.*

При отключении канала в меню *настройки канала*, токовый сигнал сбросится в ноль только после выхода из меню в *рабочий режим* или в *режим проверки*.

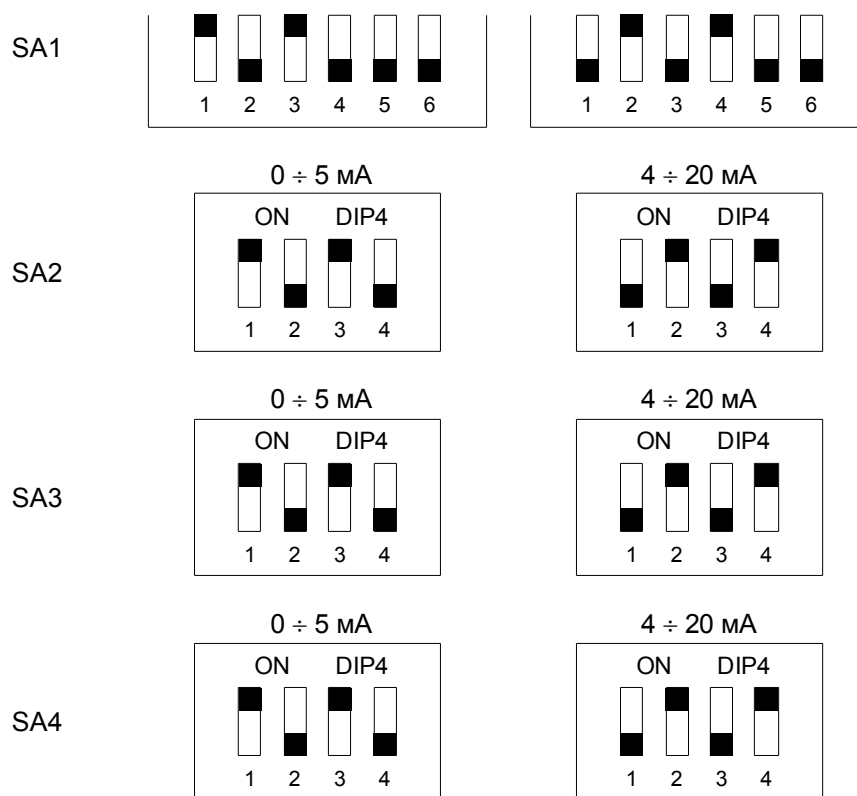
3.2.7. Особенности работы программного обеспечения.

Во всех режимах работы, период обновления данных на дисплее равен 260 мс, а период обновления унифицированных сигналов постоянного тока и логических выходов равен 20 мс.

Находясь в меню *настройки канала* (подменю *выбор прибора*) нельзя отключить все каналы. В приборе должен быть назначен хотя бы один измерительный канал.

3.2.8 Установка диапазона унифицированного сигнала.

Установка диапазона унифицированного сигнала, каждого канала, осуществляется при помощи DIP-переключателей, расположенных на плате контроля. Положения движков переключателей, соответствующие току (0 ÷ 5) мА и (4 ÷ 20) мА показаны на рис.11.




Положение DIP-переключателей.

Рис.11.


Переключатель типа DIP6 установлен на первом канале, название на плате контроля SA1. Переключатели SA2, SA3, SA4 – переключатели типа DIP4, для второго, третьего и четвертого каналов соответственно.

3.2.9. Разъемы устройства ИП-117.

На задней панели устройства расположены:

- разъем X5 220В, 50 Гц – разъем сетевого шнура питания;
- разъем X6 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ – присоединение преобразователей;
- разъем X7 ЦЕПИ СИГНАЛИЗАЦИИ – присоединение внешних цепей сигнализации и защиты;
- разъем X8 DB9-M — цифровой порт RS485, для связи с ПК.
- клемма  – присоединение защитного заземления.

На боковой стенке преобразователя расположены:

- разъем X2 – присоединение датчика;
- разъем X3 – присоединение к блоку контроля;
- клемма 

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Работы по техническому обслуживанию производятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров устройства в течение всего срока эксплуатации.

Техническое обслуживание состоит из *профилактического осмотра, планово-профилактического ремонта и текущего ремонта.*

4.1. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ОСМОТР.

Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в год. При профилактическом осмотре выполняются все работы в объеме ежеменного осмотра, кроме того, производится очистка от пыли и удаление следов влаги, проверяется наличие и исправность заземляющих устройств, проверяется работа органов управления и регулирования, состояние лакокрасочных покрытий.

4.2. ПЛАНОВО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ РЕМОНТ.

Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в два года. Ремонт включает в себя внешний осмотр устройства, осмотр внутреннего состояния монтажа отдельных сборочных единиц, проверку соединительных кабелей.

Внешний осмотр состояния устройства включает в себя все работы в объеме и последовательности профилактического осмотра. При осмотре внутреннего состояния монтажа производится проверка крепления составных частей устройства, состояния стопорения, надежности паяк, надежности контактных соединений, отсутствие сколов и трещин. Удаляется пыль и грязь. При необходимости производится окраска и лакировка.

4.3. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.

Текущий ремонт производится при эксплуатации устройства. Во время текущего ремонта устраняются неисправности, замеченные при ежеменном осмотре, путем замены или восстановления отдельных деталей (замена предохранителей, затяжка креплений, подкраска, зачистка заземления и т.д.).

5. ПОВЕРКА.

5.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки устройств ИП-117, находящихся в эксплуатации, на хранении, а также после ремонта.

Периодическая поверка производится в органах Госстандарта России не реже одного раза в год.

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.2.

Таблица 2

| Номер пункта раздела поверки | Наименование | Допустимое значение параметра или погрешности | Средства поверки |
|------------------------------|--|--|---|
| 5.3 | Внешний осмотр | | |
| 5.4 | Опробование | | Штатив поверочный 381007.60047 |
| 5.5 | Измерение сопротивления изоляции | Не менее 20 МОм | Мегаомметр Ф4102/1 на 500В |
| 5.6 | Проверка диапазона измерения и определение основной приведенной погрешности измерения и унифицированного сигнала | $\pm 2\%$ по цифровому прибору $\pm 2\%$ по унифицированному сигналу | Штатив поверочный 381007.60047 Миллиамперметр М2020 ГОСТ 8711-78 Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737-79 |
| 5.7 | Определение погрешности срабатывания сигнализации и проверка срабатывания контактов реле | 1% | То же |

Примечание:1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы.

5.2. Условия поверки и подготовка к ней.

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|--|----------|
| - температура окружающей среды, °С | 20 ± 5 |
| - относительная влажность, % | 65 ± 5 |
| - атмосферное давление, кПа | 100 ± 4 |
| - напряжение питающей сети, В | 187÷242 |
| - частотой, Гц | 50 ± 0,5 |
| - содержание гармоник питающей сети, % | до 5 |

Перед проведением операций поверки необходимо собрать поверочную схему в соответствии с проводимой операцией, тщательно заземлить используемые приборы и прогреть их в течение времени, требуемого для обеспечения необходимой точности измерений.

5.3. Внешний осмотр.

Произвести внешний осмотр при отключенном от сети устройстве.

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность устройства;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, наличие предохранителей;
- чистота разъемов и клемм;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;

Устройство, имеющее дефекты, бракуется и направляется в ремонт

5.4. Опробование.

Для опробования устройства выполнить следующее:

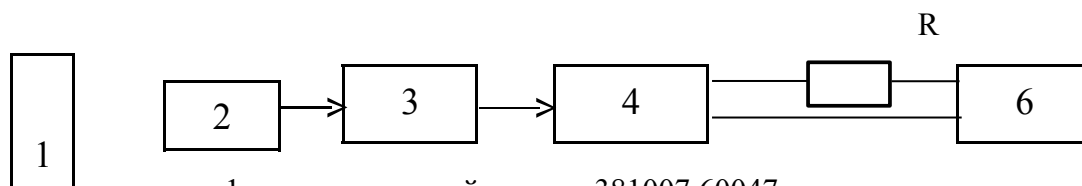
- установить датчик на поверочном штативе (Приложение 7);
- соединить преобразователь с блоком и датчиком;
- собрать схему поверки (Приложение 5);
- установить воздушный зазор между датчиком и контрольной поверхностью стенда в пределах от 1 до 2 мм.;
- включить напряжение питания устройства и, имитируя на штативе смещение объекта контроля, опробовать его работу.

5.5. Определение электрического сопротивления изоляции цепей питания и сигнализации производится раздельно, мегаомметром Ф4102 на 500В.

Перед измерением сопротивления изоляции соединить штыри 3, 4 разъема X4 и все штыри разъема X6.

Измерение сопротивления изоляции производится между штырями разъемов и клеммой ЗЕМЛЯ. Тумблер СЕТЬ на блоке должен быть включен. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

5.6. Определение основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига проводят по схеме, приведенной на рис. 4.



- 1 - испытательный штатив 381007.60047;
 2 - датчик;
 3 - преобразователь;
 4 – блок контроля ИП-107;
 6 - миллиамперметр М-2020;
 R – магазин сопротивлений Р4831.

Рис.4.

Изменяя положение датчика относительно контрольной поверхности штатива, добиваются нулевых показаний прибора блока контроля. Это положение датчика является начальным (установочным).

Перемещая контрольную поверхность штатива относительно датчика, по микрометру устанавливают поочередно, через каждые $(20 \pm 5)\%$ диапазона ряд значений осевого перемещения во всем диапазоне измерения.

Фиксируют соответствующие показания цифрового прибора и миллиамперметра.

Примечание: Значение смещения со знаком плюс (X_n) соответствует увеличению воздушного зазора между датчиком и контрольной поверхностью глубиномера, а со знаком минус (X_n) - уменьшению.

По результатам каждого измерения определяют основную приведенную погрешность измерения перемещения в процентах по формулам:

для цифрового прибора

$$\delta_c = \frac{S_{изм} - S_n}{X_n} \cdot 100\% , \quad (1)$$

для унифицированного сигнала

$$\delta_y = \frac{Y - b - a \cdot (X - 0,5)}{Y_k - b} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где S_n – заданное значение перемещения по индикатору стенда, мм;

$S_{изм}$ - показания цифрового прибора, мм;

X_n - диапазон измерения, $X_n = |-X_n| + |X_n|$;

a - масштабный коэффициент для унифицированного сигнала,

$$a = \frac{Y_k - b}{X_n} , \text{ мА/мм};$$

X – показания индикатора стенда, мм.

Y_k - диапазон измерения унифицированного сигнала, мА;

Y - показания миллиамперметра, мА;

$b=0$ - для унифицированного сигнала 0-5 мА;

$b=4$ - для унифицированного сигнала 4-20 мА.

Максимальные значения погрешностей не должны превышать значений, указанных в табл.2.

5.7. Определение относительной погрешности срабатывания сигнализации проводят по схеме, приведенной на рис. 4.

Установить значение уровней срабатывания сигнализации согласно табл. 3 по методике п. 2.3.3.

Таблица 3.

| Значение уровня сигнализации, % диапазона | Обозначение задатчика уровня | Наименование сигнализации |
|---|------------------------------|---------------------------|
| -20 | П1 | П1 |
| -80 | A1 | A1 |
| +80 | A2 | A2 |
| +20 | П2 | П2 |

Примечание: Допускается устанавливать другие уровни сигнализации.

Плавно изменяя значения параметра от нуля до уровня сигнализации, добиться включения соответствующего светодиода.

ВНИМАНИЕ! Так как срабатывание сигнализации А происходит с задержкой, то для исключения погрешности изменение параметра в диапазоне уровня сигнализации необходимо выполнять медленно.

Испытание повторить не менее трех раз по каждому уровню.

Срабатывание контактов реле проверяется на соответствующих штырях разъема X6 “ЦЕПИ СИГНАЛИЗАЦИИ”.

Относительную погрешность срабатывания сигнализации в процентах определяют по формуле

$$\delta_c = \frac{S_n - S_y}{S_y} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где S_n – показания цифрового прибора в момент включения светодиода;

S_y – установленное значение уровня сигнализации.

Погрешность сигнализации не должна превышать $\pm 1\%$.

5.8. Оформление результатов поверки.

Результаты поверки оформляют путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку. Устройство, не прошедшее поверку (имеющее отрицательные результаты поверки), к эксплуатации не допускается.

6. ХРАНЕНИЕ.

Устройство допускает кратковременное (гарантийное) хранение сроком до 6 месяцев в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 95% при температуре 30°C .

Хранение устройства без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 5 до 35°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C .

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортировать устройство в упакованном состоянии разрешается всеми видами транспорта. При транспортировании воздушным транспортом устройство должно размещаться в герметизированных отсеках. Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха до 95% при температуре 30°C .

При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферного осадков и пыли.

Не допускается кантование устройства.

Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЭЛЕКСИР»

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТУРБОАГРЕГАТА
«АКТИВ»



ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.

ИП-117

Взрывозащищенное исполнение

Руководство по эксплуатации

7.117 РЭ

