

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Югэнергоприбор»**



**АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТУРБОАГРЕГАТА
«ЭП-1000»**

**Включена в Госреестр средств
измерений России под №46967-11**



**ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ
П-1117**

**Руководство по эксплуатации
1.1117 РЭ**

**г. Ростов-на-Дону
2013 г.**

ВНИМАНИЕ !

Данное устройство разработано 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 | 3 |
| 2. | Подготовка к работе | 10 |
| 3. | Эксплуатация прибора | 13 |
| 4. | Техническое обслуживание | 16 |
| 5. | Поверка | 17 |
| 6 | Хранение | 22 |
| 7 | Транспортирование | 22 |

Приложения:

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Наименование и назначение внешних цепей блока контроля..... | 23 |
| 2. | Схема электрическая принципиальная поверки | 24 |
| 3. | Схема электрическая подключений | 25 |
| 4а. | Установка датчика П-1116 на стенде | 26 |
| 4б | Установка датчика П-1107 на стенде | 27 |
| 4в | Установка датчика П-1108(П-1108А) на стенде | 28 |
| 5а. | Монтажный чертеж П-1116..... | 29 |
| 5б | Монтажный чертеж П-1107..... | 30 |
| 5в | Монтажный чертеж П-1108..... | 31 |
| 5г | Монтажный чертеж П-1108А..... | 32 |
| 5д | Монтажный чертеж. Установка блока..... | 33 |
| 6а | Чертеж образца для регулировки и поверки устройства П-1107 | 34 |
| 6б. | Чертеж образца для регулировки и поверки устройства П-1108 | 35 |
| 7а | Схема электрическая принципиальная преобразователя П-1116 | 36 |
| 7б. | Инструкция по наладке преобразователя П-1116..... | 37 |
| 8а. | Схема электрическая принципиальная преобразователя П-1107 | 38 |
| 8б. | Инструкция по наладке преобразователя П-1116..... | 39 |
| 9а. | Схема электрическая принципиальная преобразователя П-1108 | 40 |
| 9б. | Инструкция по наладке преобразователя П-1108..... | 41 |
| 10а. | Схема электрическая принципиальная преобразователя П-1108А | 42 |
| 10б. | Инструкция по наладке преобразователя П-1108А..... | 43 |
| 10в. | Инструкция по наладке преобразователя П-1108А(плата зазора) | 44 |

ООО НПП “Югэнергоприбор”
344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, дом 105, корпус 1
тел./ факс(863) 234-09-62
тел.(863) 234-10-07
www.seinstr.ru

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА АППАРАТУРЫ.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Измеритель перемещения (устройство) П – 1117 представляет собой четырехканальный блок для измерения линейных перемещений деталей и узлов энергетического оборудования. По функциональности оно объединяет в себе устройства П – 1107, П – 1108, П – 1116 и позволяет измерять следующие механические параметры:

- осевое смещение вала ротора паровых турбин;
- изменение осевой длины ротора (относительное тепловое расширение);
- тепловое расширение корпуса турбины и положение запорных и регулирующих органов (например, ход сервомотора).

Устройство отображает полученную информацию по каждому каналу на графическом 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.

Датчики П – 1107, П – 1108 и П – 1108А контролируют валопроводы из хромоникелевых ферромагнитных сталей, поэтому при заказе указывается марка материала вала.

По умолчанию, устройство настраивается на сталь марки 25Х1МФ Р2МА. Характеристики и возможные модификации устройства П – 1117 приведены в табл 1.

Таблица 1

| Измеряемый параметр | Диапазон измерения, мм | м о д | Унифицированный выходной сигнал постоянного тока, мА | м о д | Длина кабеля датчика, м | м о д | Тип датчика и преобразователя | м о д |
|---|------------------------|-------------|--|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| П – 1116 Расширение турбины (ход СвМ) | 0 – 30 | 0 | 0 ... 5 ($R_n \leq 2 \text{ кОм}$) 4 ... 20 ($R_n \leq 500 \text{ Ом}$) | 0 | 5 ± 0,1 8 ± 0,1 | 0 | П – 1116 | 0 |
| | 0 – 50 | 1 | | 1 | | | | |
| | 0 – 60 | 2 | | | | | | |
| | 0 – 80 | 3 | | | | | | |
| | 0 – 100 | 4 | | | | | | |
| | 0 – 160 | 5 | | | | | | |
| | 0 – 240 | 6 | | | | | | |
| 0 – 360 | 7 | | | | | | | |
| П – 1107 Осевой сдвиг | 1 – 0 – 1 | 0 | 0 ... 5 ($R_n \leq 2 \text{ кОм}$) 4 ... 20 ($R_n \leq 500 \text{ Ом}$) | 0 | 5 ± 0,1 8 ± 0,1 | 0 | П – 1107 | 0 |
| | 2 – 0 – 2 | 1 | | 1 | | | | |
| | 2,5 – 0 – 2,5 | 2 | | | | | | |
| | 1,5 – 0 – 0,5 | 3 | | | | | | |
| | 2 – 0 – 1 | 4 | | | | | | |
| 1 – 0 – 2 | 5 | | | | | | | |
| П – 1108 Относительное расширение ротора | 5 – 0 – 5 | 0 | 0 ... 5 ($R_n \leq 2 \text{ кОм}$) 4 ... 20 ($R_n \leq 500 \text{ Ом}$) | 0 | 5 ± 0,1 8 ± 0,1 | 0 | П – 1108 П – 1108А | 0 1 |
| | 10 – 0 – 10 | 1 | | 1 | | | | |

1.1117 РЭ

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1.2.1. Технические данные устройства П – 1117 приведены в таблице 2.

Таблица 2

| № | Наименование параметра | Значение по ТУ |
|----|--|--|
| 1 | Пределы допустимой основной приведенной погрешности измерения, %, по цифровому прибору и унифицированному сигналу: – при измерении расширения турбины (П-1116) – при измерении осевого сдвига (П-1107) – при измерении относительного расширения ротора: – для датчика и преобразователя П-1108 при зазоре 1,0 ... 2,0 мм при зазоре 0,5 ... 1,0 мм – для датчика и преобразователя П-1108А при зазоре 1,0 ... 2,0 мм при зазоре 0,5 ... 1,0 мм | ± 2 ± 2 ± 2 ± 5 ± 4 ± 6 |
| 2 | Пределы дополнительной относительной погрешности измерения, %, от воздействия: – температуры при измерении расширения турбины при измерении осевого сдвига при измерении относительного расширения ротора – относительной влажности при измерении расширения турбины при измерении осевого сдвига при измерении относительного расширения ротора | ± 2 ± 2 ± 4 ± 2 ± 2 ± 4 |
| 3 | Пределы относительной погрешности срабатывания сигнализации в рабочем диапазоне измерения, % | ± 1 |
| 4 | Начальный (установочный) зазор, мм (для ОРР) | $1,5 \pm 0,1$ |
| 5 | Диапазон измерения зазора, мм (для ОРР) | от 0 до 2,5 |
| 6 | Пределы допустимой абсолютной погрешности измерения зазора, мм (для ОРР) | $\pm 0,25$ |
| 7 | Сопrotивление изоляции цепей питания и сигнализации, МОм, не менее: - в нормальных климатических условиях - в условиях предельной влажности | 20 2 |
| 8 | Электрическая изоляция устройства должна выдерживать в течение одной минуты без пробоя испытательное напряжение, кВ – в цепях питания – в цепях сигнализации | 1,5 0,5 |
| 9 | Унифицированный выходной сигнал постоянного тока, мА, при нагрузке: не более 2 кОм не более 500 Ом | от 0 до 5 от 4 до 20 |
| 10 | 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 | от 0,1 до 2,0 от 0,05 до 0,1 |
| 11 | Время установления рабочего режима, мин | 5 |

| № | Наименование параметра | Значение по ТУ |
|----|--|---|
| 12 | Питание устройства осуществляется от сети переменного тока 220В, 50Гц. Потребляемая мощность, ВА, не более | 10 |
| 13 | Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от 187В до 242В, % | ± 0,5 |
| 14 | Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной воздействием магнитного поля с частотой 50Гц, напряженностью 400 А/м на датчики и преобразователи и 80 А/м на блок контроля, % | ± 0,15 |
| 15 | Напряжение промышленных радиопомех, дБ, не более – на частотах от 0,15 до 0,5 МГц – на частотах от 0,50 до 2,5 МГц – на частотах от 25 до 30 МГц | 80 74 66 |
| 16 | Габаритные размеры, мм, не более – блока контроля – датчика П-1116 (без штока) – преобразователя П-1116 – датчика П-1107 – преобразователя П-1107 – датчика П-1108 – преобразователя П-1108 – датчика П-1108А – преобразователя П-1108А | 100x170x200 40x25x60 105x50x105 16x30 105x50x105 20x60x100 105x50x105 20x46x51 105x70x100 |
| 17 | Масса, кг, не более – блока контроля – преобразователя П-1116 – преобразователя П-1107 – преобразователя П-1108 – преобразователя П-1108А – датчика П-1116 (без штока) – датчика П-1107 – датчика П-1108 – датчика П-1108А – комплекта | 2,5 0,5 0,5 0,5 0,5 0,6 0,35 0,6 0,6 10 |

1.3. ОБОЗНАЧЕНИЕ МОДИФИКАЦИЙ УСТРОЙСТВ ПРИ ЗАКАЗЕ.

В таблице 1 указаны возможные модификации настройки канала измерения. На каждый из четырех каналов можно назначить один из приведенных в таблице параметров измерения, с соответствующими характеристиками (диапазон измерения, задержка срабатывания сигнала «А», токовый выход и др.). Измерение расширения турбины (П-1116) и осевого сдвига (П-1107) занимают по одному измерительному каналу. Измерение относительного расширения ротора (П-1108) занимают два соседних канала: ОРР и ЗАЗОР.

При заказе устройства П – 1117 требуется указать на какие каналы настроены те или иные измеряемые параметры и их характеристики, в соответствии с таблицей 1.

Код заказа устройства П – 1117:

Пример кода заказа устройства П – 1117:

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|
| Канал 1: | X | X | X | X | X |
| Канал 2: | X | X | X | X | X |
| Канал 3: | X | X | X | X | X |
| Канал 4: | X | X | X | X | X |
| Номер канала | | | | | |
| Тип устройства | | | | | |
| Диапазон измерения | | | | | |
| Унифицированный сигнал | | | | | |
| Длина кабеля датчика | | | | | |
| Тип датчика и преобразователя | | | | | |

Канал 1 – [ОС] – [2-0-2] – [4-20мА] – [8м] – [П -1107]

Канал 2 – [РТ] – [0-60] – [4-20мА] – [5 м] – [П -1116]

Канал 3 – [ОРР] – [5-0-5] – [4-20мА] – [5 м] – [П -1108]

Канал 1 – П-1107 – 1 – 1 – 1 – 0

Канал 2 – П-1116 – 2 – 1 – 0 – 0

Канал 3 – П-1108 – 0 – 1 – 0 – 0

1.4. СОСТАВ УСТРОЙСТВА.

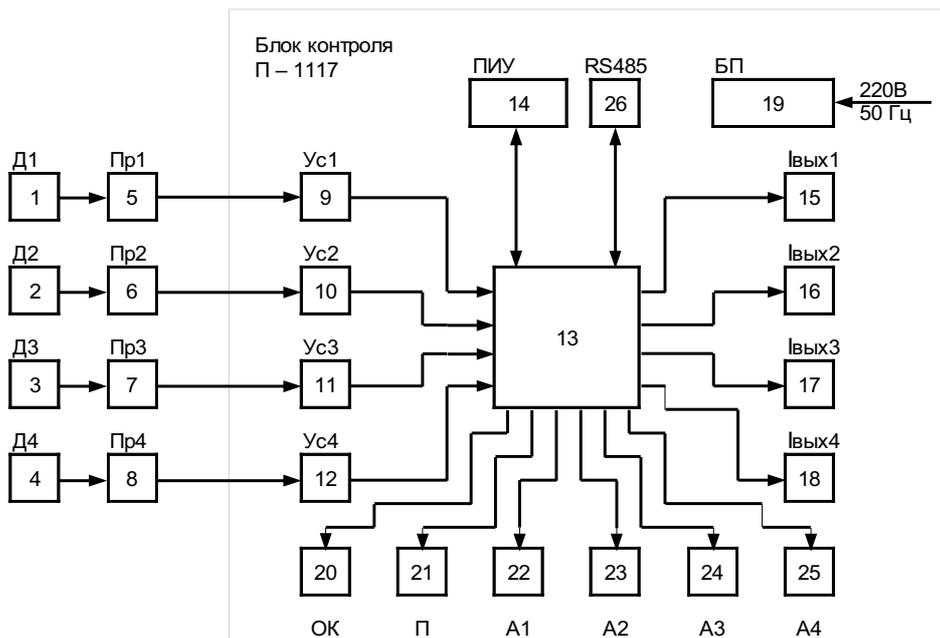
В состав устройства входят основные узлы и детали: блок контроля;

- преобразователи;
- датчики;
- элементы монтажа устройства на оборудовании;
- эксплуатационная документация.

Комплектность устройства указана в формуляре.

Структурная схема устройства П – 1117 в максимальной комплектации приведена на рисунке

1.



Структурная схема устройства П – 1117 в максимальной комплектации.

Рисунок 1

Обозначения структурной схемы:

- 1 – 4 – датчики каналов [1...4];
- 5 – 8 – преобразователи 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 – Реле «ОК»;
- 21 – Реле уставки «П»;
- 22 – 25 – Реле уставок «А1», «А2», «А3», «А4»;
- 26 – интерфейсный разъем RS485 для связи с ПК.

1.5. ПРИНЦИП РАБОТЫ.

Преобразователь, совместно с датчиком предназначен для генерации высокочастотного напряжения, возбуждения вихревых токов в объекте контроля (в случае измерения осевого сдвига или относительного расширения ротора) или в клиновидном штоке, который перемещается между двумя обмотками возбуждения датчика П-1116 (в случае измерения расширения турбины), детектирования, усиления и линеаризации выходного напряжения, преобразования величины воздушного зазора между объектом и датчиком в напряжение постоянного тока.

В случае измерения относительного расширения ротора, используются датчики и преобразователи П-1108 или П-1108А. Данные преобразователи содержат два канала измерения: осевой и радиальный. Осевой канал предназначен для измерения контролируемого параметра, а радиальный – для измерения зазора между контролируемым объектом и датчиком. Наличие радиального канала обусловлено влиянием зазора на точность измерения осевого смещения контролируемого объекта и необходимостью компенсации этого влияния. Измерения осевого сдвига (датчик и преобразователь П – 1107) или расширения турбины (датчик и преобразователь П – 1116) занимают по одному измерительному каналу.

Напряжения с выходов преобразователей (узлы 5-8) поступают на соответствующие усилители входного напряжения блока контроля П – 1117 (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.

Основными функциями узла 13 являются:

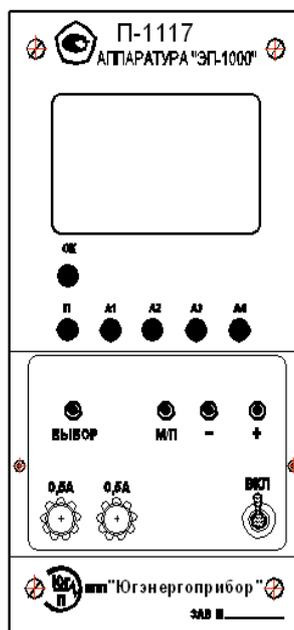
- преобразование аналогового сигнала в десятиразрядный двоичный код и дальнейшая обработка;
- вывод информации на дисплей;
- работа с органами управления;
- формирование сигналов включения/отключения исполнительных реле;
- хранение настроек каналов в памяти микроконтроллера;
- формирование десятиразрядного унифицированного сигнала постоянного тока, пропорционального входному напряжению преобразователя.

Узел 14 конструктивно выполнен в виде отдельной платы, на которой установлен графический 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.

1.6. ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ.

Внешний вид устройства изображен на рисунке 2.



Лицевая панель устройства П – 1117.

Рисунок.2

На лицевой панели расположены: графический 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 настроек или сохранение результатов изменения настроек в память;
- кнопка «выбор» - выбор изменяемого параметра в меню настроек;
- кнопки «-» и «+» – изменение значений параметра;
- предохранители 0,5 А – разрыв цепи питания при перегрузках и неисправностях блока;
- тумблер ВКЛ – включение и отключение питающего напряжения.

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 П – 1117, 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 П – 1117, 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.

2.2.2. Монтаж датчика и преобразователя П–1116 (расширение турбины).

Контрольной поверхностью для датчика П – 1116 является шток, который жестко связан с корпусом турбины и перемещается между обмотками возбуждения датчика.

Закрепить датчик на фундаменте, а поводок штока – на корпусе холодной турбины таким образом, чтобы шток был задвинут в корпус датчика до нулевой отметки на шкале штока. Датчик

должен быть установлен таким образом, чтобы при тепловом расширении корпуса турбины шток выдвигался из корпуса датчика.

Установить на оборудование датчик, в соответствии с *Приложением 5А*. Вывести из корпуса оборудования кабель датчика. Закрепить преобразователь и присоединить к нему кабель датчика.

Установка начального положения штока.

Включить устройство. Время прогрева при установке нуля должно быть не менее 5 мин.

Проверить установку нулевого положения штока преобразователя. В случае несовпадения нулевого показания прибора на блоке с установленным нулевым положением штока – произвести корректировку преобразователя, согласно *Приложения 6А*.

Совпадение нулевого положения штока с нулевым показанием прибора на блоке – обязательно. При установке начального положения, объект контроля должен находиться в холодном состоянии.

После установки начального положения окончательно закрепить шток датчика, преобразователь, кабель, застопорить болты.

2.2.3. Монтаж датчика и преобразователя П–1107 (осевой сдвиг).

Контрольной поверхностью для датчика П – 1107 может служить любой выступ, венец или торец. Размеры, чистота, осевые и радиальные биения контрольной поверхности указаны в *Приложении 5Б*.

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.

Установить на оборудование датчик, в соответствии с *Приложением 5Б*. Вывести из корпуса оборудования кабель датчика. Закрепить преобразователь и присоединить к нему кабель датчика. При установке датчика на конкретном оборудовании форма, размеры и расположение основания (кронштейна) могут быть различны.

Установка начального положения датчика П–1107.

Включить устройство. Время прогрева при установке нуля должно быть не менее 5 мин. 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 $\pm 10\%$ этой части ($\approx 2,5$ мм для приборов с диапазоном 2-0-2 и $\approx 1,5$ мм для приборов с диапазоном 1-0-1). В случае несовпадения нулевого значения прибора, соответствующему допуску на блоке, требуется перенастройка преобразователя, согласно *Приложения 7Б*.

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 ме-

1.1117 РЭ

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.

2.2.4. Монтаж датчика и преобразователя П–1108/П–1108А (относительное расширение ротора).

Контрольной поверхностью для датчика П–1108/П–1108А служит специальный венец на валу. Размер, чистота, осевые и радиальные биения контрольной поверхности указаны в *Приложении 5В/5Д*.

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.

Установить на оборудование датчик, вывести из корпуса оборудования кабель и закрепить преобразователь. Установку произвести в соответствии с *Приложением 5В*, для датчика П – 1108, или в соответствии с *Приложением 5Д*, для датчика П – 1108А.

При установке датчика на конкретном оборудовании форма, размеры и расположение основания (кронштейна) могут быть различны.

Установка начального положения датчика П–1108/П–1108А.

Включить устройство. Время прогрева при установке нуля должно быть не менее 5 мин. С помощью щупа установить зазор между ротором и датчиком $1,5 \pm 0,1$ мм. При этом прибор должен показывать величину зазора $1,5 \pm 0,25$ мм на канале ЗАЗ.

Проверить параллельность расположения плоскости датчика относительно ротора. При перемещении датчика относительно неподвижного ротора, показания зазора должны быть в пределах $1,5 \pm 0,25$ мм.

Смещая датчик в осевом направлении ротора, установить ноль на шкале датчика напротив центра венца ротора (П-1108) или напротив края венца (П-1108А). Точная установка нулевого положения датчика производится по шкале прибора, канала ОРР. Это положение датчика является начальным (установочным).

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*, *рисунок 3*. В течении 3 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, *рисунок 4*.

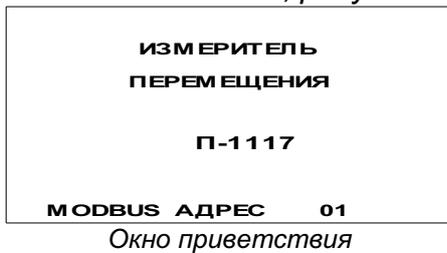


Рисунок 3

| | | | |
|---|-----|-------|----|
| 1 | ОС | -0.48 | ММ |
| 2 | РТ | 18.9 | ММ |
| 3 | ОРР | -1.21 | ММ |
| 4 | ЗАЗ | 0.95 | ММ |

Окно рабочего режима

Рисунок 4

Каждый из четырех измерительных каналов прибора, может быть настроен на измерение различных параметров энергетического оборудования или отключен. В зависимости от конфигурации устройства, в *окне рабочего режима* отображаются соответствующие измеряемые параметры.

На *рисунке 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) значения измерений;
- 4) сработанные уставки или отказ канала.

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

3.2. Режим «Отказ канала».

С выхода каждого преобразователя поступает сигнал в пределах 0-10 В. Выход напряжения за пределы заданных значений (-0,2 ÷ 10,2) В на любом канале сигнализируется как отказ. При этом срабатывает реле ОК с замыканием контактов, коммутирующих внешнюю цепь, и гаснет зеленый светодиод ОК. При отсутствии режима ОК срабатывание аварийной и предупредительной сигнализации не происходит.

Сигнал и реле предупредительной уставки, так же как и сигнал ОК, общий для всех каналов. Светодиоды и реле аварийных уставок разделены для каждого канала.

1.1117 РЭ

3.3. Настройка каналов.

При нажатии на кнопку М/П прибор переходит в режим настроек (рисунок 5). В режиме настроек измерения не производятся! В этом режиме можно изменять назначения каналов, шкалы, значения уставок, задержку включения аварийных уставок, включать или отключать каналы измерения, включать или отключать режим ПРОВЕРКА, изменять настройки порта RS-485.

| ● КАНАЛ 1 ПРИБ. ОС Ш . 2-0-2 | НАСТРОЙКИ |
|------------------------------------|-----------|
| П1 -1.70 | ЗАДЕРЖКА |
| П2 1.70 | 0.5 |
| А1 -1.80 | ПРОВЕРКА |
| А2 1.80 | ВЫКЛ. |

Рисунок 5

Выбор нужного параметра производится кнопкой ВЫБОР, значение устанавливается кнопками «-», «+». Запись в память новых значений осуществляется при нажатии кнопки М/П, при этом на индикаторе вместо надписи «настройки» в течение 3-х секунд выводится надпись «память», после чего прибор переходит в режим измерения.

3.4. Выбор параметров порта RS-485.

Обмен данными между устройством П-1117 и ПК реализован с использованием протокола MODBUS RTU. Параметры порта: 1 стартовый бит, 1 стоповый бит, 8 бит данных, без паритета.

Скорость передачи данных 115200, 57600 или 19200 бит/сек.

Пользователю доступны установка скорости передачи данных и адреса устройства в сети MODBUS.

Для этого необходимо при помощи кнопки М/П перевести прибор в режим настроек. Кнопкой «выбор» установить курсор на надпись «канал» (рисунок 5). Кнопками «-», «+» выбрать режим настроек MODBUS (рисунок 6.)

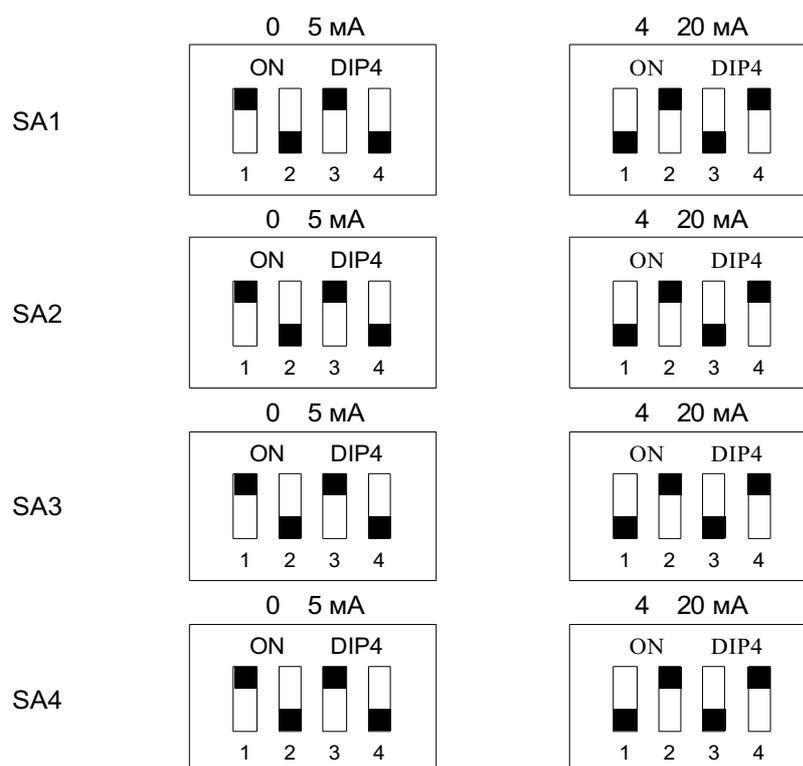
С помощью кнопок ВЫБОР и « - », « + » установить адрес устройства (1... 247) и скорость передачи данных 115200, 57600, 19200. При нажатии на кнопку М/П новые параметры записываются в память и прибор переходит в режим измерения.

| ● MODBUS | НАСТРОЙКИ |
|-----------------|-----------|
| АДРЕС | 1 |
| СКОРОСТЬ 115200 | |

Рисунок 6

3.5. Установка диапазона унифицированного сигнала.

Установка диапазона унифицированного сигнала, каждого канала, осуществляется при помощи DIP-переключателей, расположенных на плате контроля. Положения движков переключателей, соответствующие току (от 0 до 5) мА и (от 4 до 20) мА показаны на рисунке 7.



Положение DIP-переключателей.

Рисунок 7

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 П-1117.

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  – присоединение экрана датчика (для датчика П – 1116).

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 ежесменного 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 паек, 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 ежесменном осмотре, путем замены или восстановления отдельных деталей (замена предохранителей, затяжка креплений, подкраска, зачистка заземления и т.д.).

5. ПОВЕРКА

5.1. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки устройств П-1117, находящихся в эксплуатации, на хранении, а также после ремонта.

Периодическая поверка производится в органах Госстандарта России не реже одного раза в два года. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в *таблице 3*.

Таблица 3.

| Номер пункта раздела поверки | Наименование | Допустимое значение параметра или погрешности | | Средства поверки |
|------------------------------|---|---|-------------|---|
| 5.3 | Внешний осмотр | | | |
| 5.4 | Опробование | | | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 штатив с глубиномером микрометрическим ГМ 100 (для П – 1107) |
| 5.5 | Измерение сопротивления изоляции | Не менее 20 МОм | | Мегомметр Ф4102/1 на 500В |
| 5.6 | Проверка диапазона измерения и определение основной приведенной погрешности измерения и унифицированного сигнала для датчика и преобразователя: | | | Мультиметр цифровой АРРА 107N Магазин сопротивлений Р4831 ГОСТ 23737-79 |
| 5.6.1 | П – 1116 | ± 2% | | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 |
| 5.6.2 | П – 1107 | ± 2% | | штатив с глубиномером микрометрическим ГМ 100 |
| 5.6.3 | П - 1108 | Зазор, мм | Погрешность | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 |
| | | от 1,0 до 2,0 | ± 2% | |
| | П - 1108А | от 0,5 до 1,0 | ± 5% | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 |
| | | от 1,0 до 2,0 | ± 4% | |
| от 0,5 до 1,0 | ± 6% | | | |
| 5.7 | Определение погрешности срабатывания сигнализации и проверка срабатывания контактов реле | 1% | | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 |
| 5.8 | Определение абсолютной погрешности измерения зазора (П-1108/1108А) | ± 0,25 мм. | | Стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 |

Примечание: вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы.

5.2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.

1.1117 РЭ

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 |
| – частота, 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 отключенной от сети аппаратуре.

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено: отсутствие механических повреждений, влияющих на точность аппаратуры; наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, наличие предохранителей; чистота разъемов и клемм;

- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

Аппаратура, имеющая дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

5.4. ОПРОБОВАНИЕ.

Для опробования устройства выполнить следующее: установить датчик на поверочном стенде или штативе:

- датчик П – 1116 - Приложение 4а;
- датчик П – 1107 - Приложение 4б;
- датчик П – 1108/1108А - Приложение 4в;
- соединить преобразователи с блоком и с соответствующими датчиками;
- собрать схему поверки (Приложение 2);
- установить воздушный зазор между датчиком и контрольной поверхностью стенда в пределах от 1 до 2 мм.;
- включить напряжение питания устройства и, имитируя на стенде смещение объекта контроля, опробовать его работу.

5.5. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.

Определение электрического сопротивления изоляции цепей питания и сигнализации производится отдельно, мегомметром Ф4102 на 500В.

Перед измерением сопротивления изоляции соединить штыри 3, 4 разъема Х5 и все штыри разъема Х7. 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 И УНИФИЦИРОВАННОГО СИГНАЛА.

Определение основной приведенной погрешности измерения расширения турбины, осевого сдвига и относительного расширения ротора проводят по схеме, представленной на *рисунке 8*.

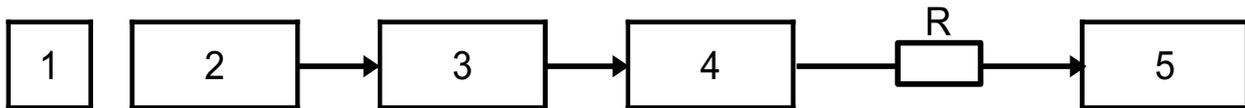


Схема определения основной приведенной погрешности всех типов измерений

Рисунок 8

- 1 – стенд с индикаторами часового типа ИЧ-10 и ИЧ-50 или штатив с глубиномером микрометрическим ГМ 100 (для П – 1107);
- 2 – датчик (П– 1116, П–1107, П–1108 или П–1108А);
- 3 – преобразователь, соответствующий датчику;
- 4 – блок контроля П–1117;
- 6 – Мультиметр цифровой;
- R – магазин сопротивлений Р4831.

5.6.1. Определение погрешности измерения для датчика и преобразователя П – 1116.

Датчик закрепляется на стенде, а шток соединяется с подвижной кареткой стенда. Изменяя положение штока датчика относительно шкалы отсчета, поочередно имитируется ряд значений перемещения: 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 100; 120; 160; 200; 250; 300; 350 мм. Для различных модификаций устройства число значений должно быть не менее пяти с равномерной разбивкой диапазона.

Фиксируют соответствующие показания цифрового прибора и цифрового мультиметра.

5.6.2. Определение погрешности измерения для датчика и преобразователя П – 1107.

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 цифрового мультиметра.

5.6.3. Определение погрешности измерения для датчика и преобразователя П – 1108/1108А.

1.1117 РЭ

Закрепляют датчик на кронштейне стенда (*Приложение 4в*) и по часовому индикатору радиального перемещения устанавливают зазор $(1,5 \pm 0,2)$ мм между датчиком и контрольной поверхностью стенда.

Смещая датчик вдоль плоскости контрольной поверхности стенда, добиваются нулевых показаний цифрового прибора блока контроля. Это положение датчика является начальным (установочным).

Перемещая кронштейн с датчиком, по микрометру устанавливают поочередно, через каждые $(20 \pm 5)\%$ диапазона ряд значений осевого перемещения ротора.

Фиксируют соответствующие показания цифрового прибора и цифрового мультиметра.

Повторяют измерения при зазоре 0,5 мм, 1 мм и 2 мм.

Примечание: Значение смещения со знаком плюс соответствует имитации удлинения, а со знаком минус — имитации укорочения ротора.

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

$$\delta_u = \frac{S_{изм} - S_n}{X_n} \cdot 100\% \quad \text{- для цифрового прибора,} \quad (1)$$

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

$S_{изм}$ – показания прибора, мм;

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

$$\delta_y = \frac{Y - b - a \cdot X}{Y_k - b} \cdot 100\% \quad \text{- для унифицированного сигнала,} \quad (2)$$

где a – масштабный коэффициент для унифицированного сигнала, $a = \frac{Y_k - b}{X_n}$, мА/мм;

Y_k – диапазон измерения унифицированного сигнала, мА;

Y – показания миллиамперметра, мА;

X – показания индикатора стенда, мм;

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

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

Результат считается удовлетворительным, если основные приведенные погрешности соответствуют требованиям таблице 2.

5.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ СРАБАТЫВАНИЯ СИГНАЛИЗАЦИИ.

Определение относительной погрешности срабатывания сигнализации проводят по схеме приведенной на *рисунке 8*.

Установить значения уровней срабатывания сигнализации (см. п.3.2.2). 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 ЦЕПИ СИГНАЛИЗАЦИИ, разъем Х7.

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. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАЗОРА*.

- Только при измерении относительного расширения ротора, для датчика и преобразователя П-1108/1108А.
 - 1) Установить датчик на стенде.
 - 2) Переключатель ЗАЗОР перевести в положение ЗАЗОР. Перемещая кронштейн с датчиком в радиальном направлении, по показаниям цифрового прибора последовательно устанавливают ряд значений зазора: 0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм.
 - 3) При каждом значении зазора произвести измерения по часовому индикатору стенда.
 - 4) Вычислить абсолютную погрешность измерения зазора по формуле:

$$\Delta_z = S_n - S_n, \quad (4)$$

где S_n – показания цифрового прибора, мм;

S_n – показание индикатора стенда, мм.

Результаты считаются удовлетворительными, если величины Δ_z , вычисленные по формуле (4), не превышают $\pm 0,25$ мм.

5.9. 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°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°C и относительной влажности воздуха до 95% при температуре 30°C.

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

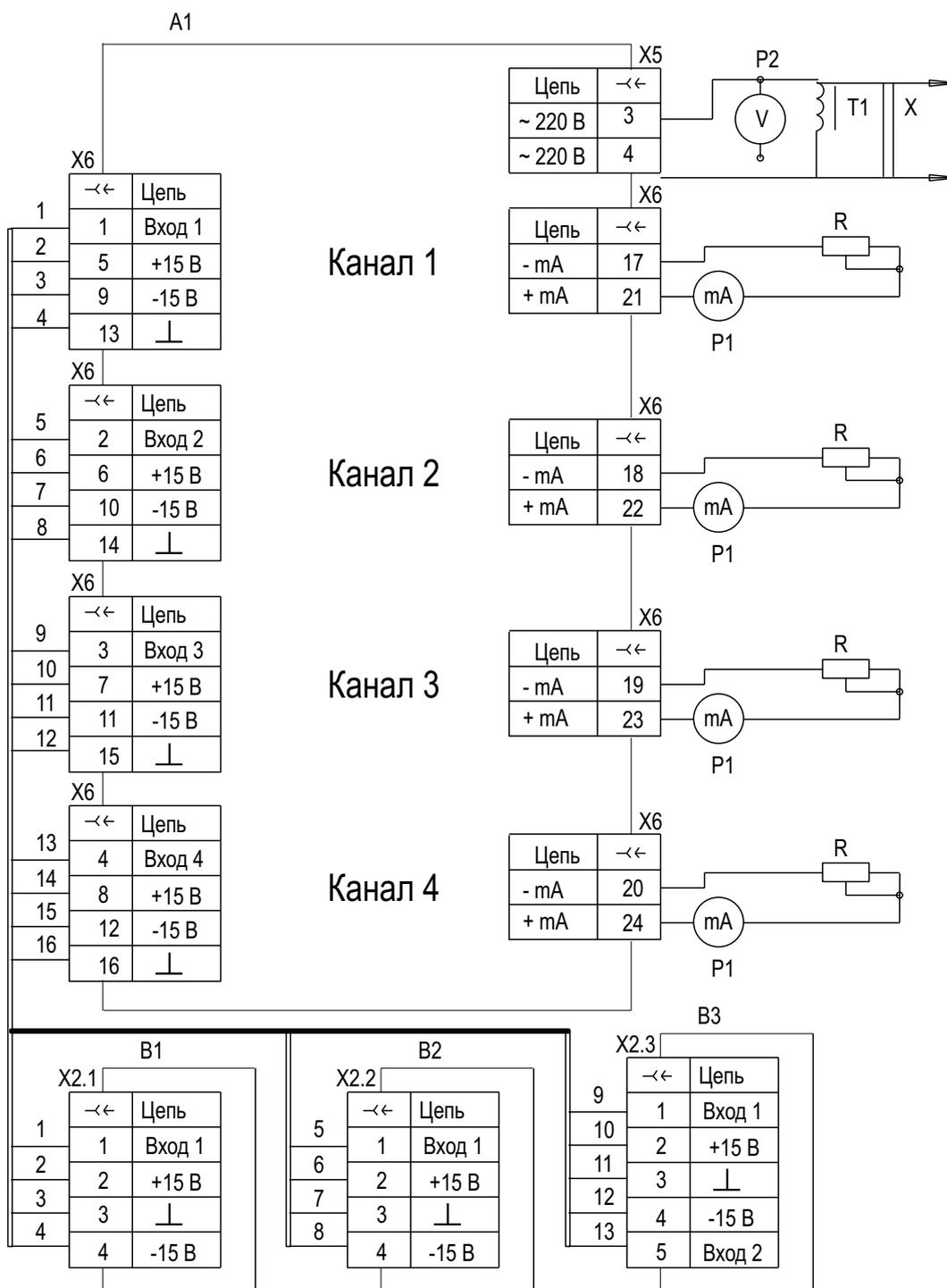
Не допускается кантование устройства.

Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

Наименование и назначение внешних цепей блока контроля П-1117.

| Номер разъема | Номер контакта | Обозначение | Наименование |
|---------------|-----------------------------------|---|--|
| X5 | 3 | ~220 В | Сетевое напряжение 220В, 50Гц |
| | 4 | ~220 В | |
| X6 | 1 | Вход 1 | Вход канала 1 |
| | 2 | Вход 2 | Вход канала 2 |
| | 3 | Вход 3 | Вход канала 3 |
| | 4 | Вход 4 | Вход канала 4 |
| | 5 | +15В | Выход напряжения +15В для питания преобразователя канала 1 |
| | 6 | +15В | Выход напряжения +15В для питания преобразователя канала 2 |
| | 7 | +15В | Выход напряжения +15В для питания преобразователя канала 3 |
| | 8 | +15В | Выход напряжения +15В для питания преобразователя канала 4 |
| | 9 | -15В | Выход напряжения -15В для питания преобразователя канала 1 |
| | 10 | -15В | Выход напряжения -15В для питания преобразователя канала 2 |
| | 11 | -15В | Выход напряжения -15В для питания преобразователя канала 3 |
| | 12 | -15В | Выход напряжения -15В для питания преобразователя канала 4 |
| | 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 |  | Общий |
| | 21 | +mA1 | Унифицированный выход канала 1 |
| | 22 | +mA2 | Унифицированный выход канала 2 |
| | 23 | +mA3 | Унифицированный выход канала 3 |
| | 24 | +mA4 | Унифицированный выход канала 4 |
| X7 | 1 | Сигнал П | Контакты реле П |
| | 2 | (предупр.) | |
| | 3 | Сигнал А1 | Контакты реле А1 |
| | 4 | (авария 1) | |
| | 5 | Сигнал А2 | Контакты реле А2 |
| | 6 | (авария 2) | |
| | 7 | Сигнал А3 | Контакты реле А3 |
| | 8 | (авария А3) | |
| | 9 | Сигнал А4 | Контакты реле А4 |
| | 10 | (авария А4) | |
| | 11 | Сигнал ОК | Контакты реле ОК |
| | 12 | (отказ) | |
| X8 | 3 | RS 485 (+) | Провод (+) интерфейса RS-485 |
| | 4 | RS 485 (-) | Провод (-) интерфейса RS-485 |
| | 5 | RS 485 (Общий) | Общий интерфейса RS-485 |

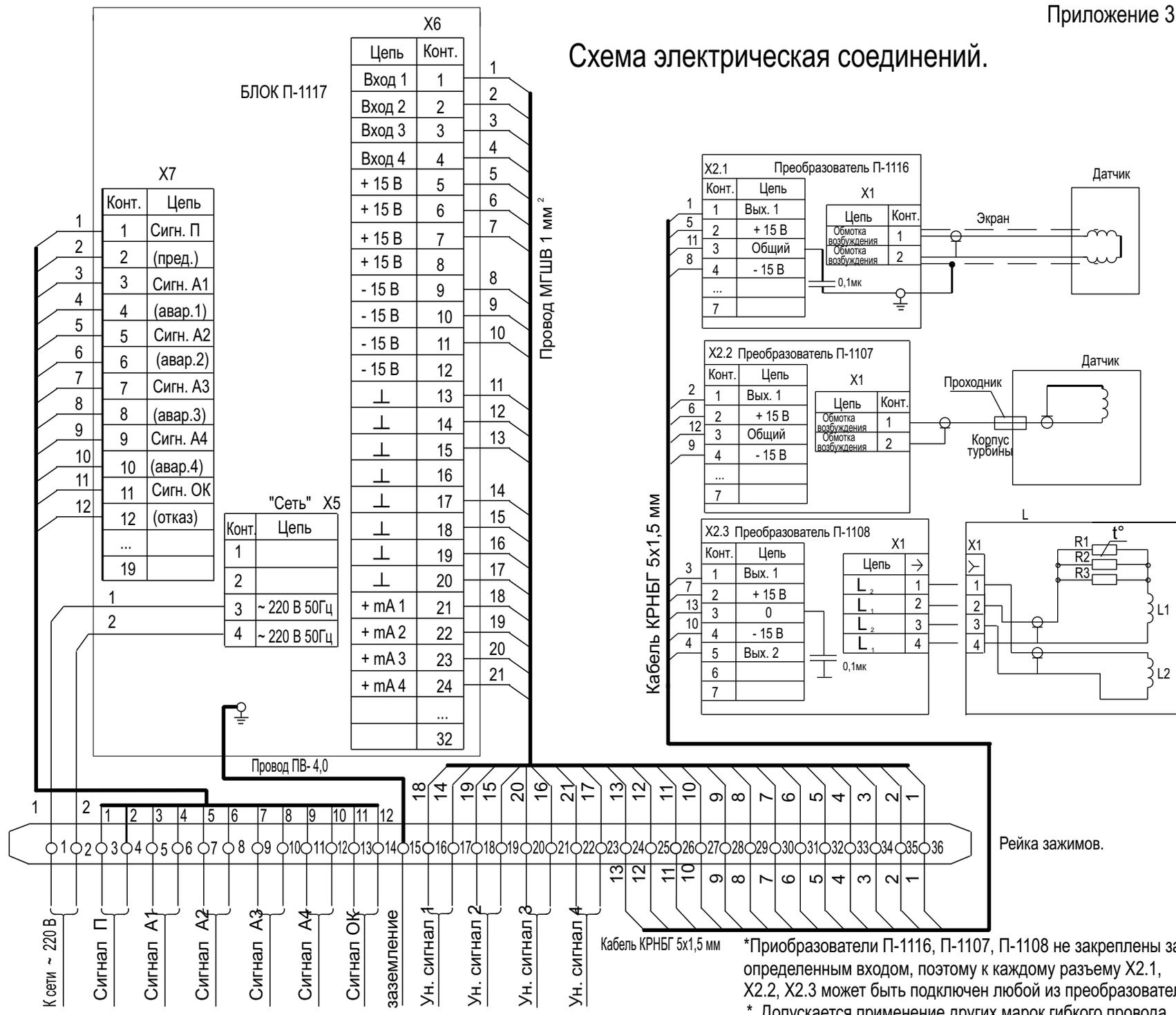
Схема электрическая принципиальная поверки.



* Номер канала в разъемах X6, не закреплен за типом преобразователя, т.е. каждый канал может быть подключен к любому типу преобразователей.

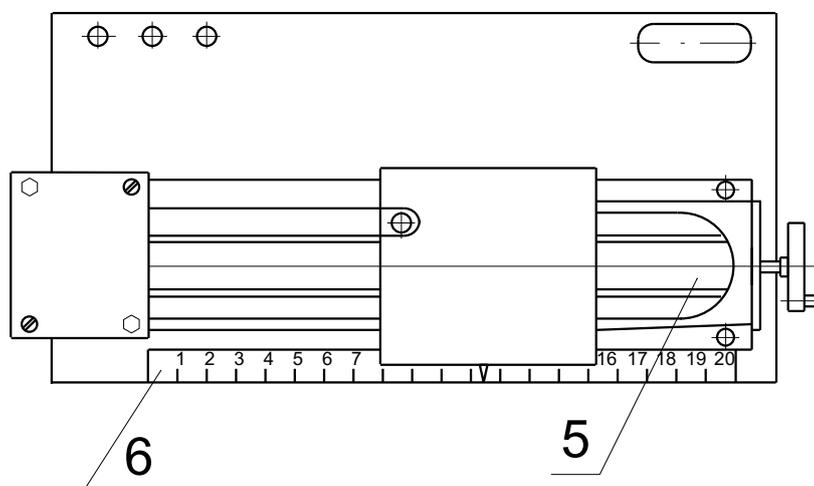
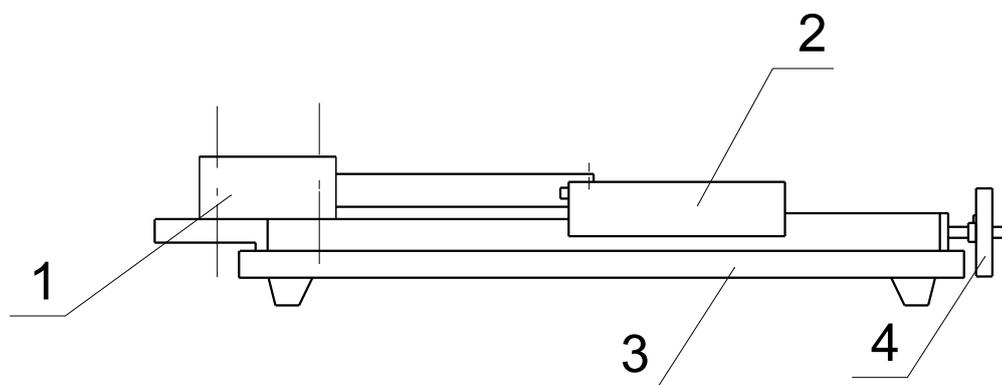
| Поз. обозн. | Наименование | Кол. | Примечание |
|-------------|----------------------------------|------|------------|
| A1 | Блок контроля | 1 | |
| B1 | Преобразователь П-1116 | 1 | |
| B2 | Преобразователь П-1117 | 1 | |
| B3 | Преобразователь П-1108 или 1108А | 1 | |
| P1, P2 | Мультиметр цифровой APPA 107N | 2 | |
| R | Магазин сопротивлений P4831 | 1 | |
| T1 | Автотрансформатор ЛАТР-1 | 1 | |
| X | Вилка двухполюсная ВД-1-1а | 1 | |
| X2.1...X2.3 | Розетка 2PM18КПН7Г1В1 | 3 | |
| X5 | Розетка 2PM14КПН4Г1В1 | 1 | |
| X6 | Вилка 2PM30КПН32Ш1В1 | 1 | |

Схема электрическая соединений.



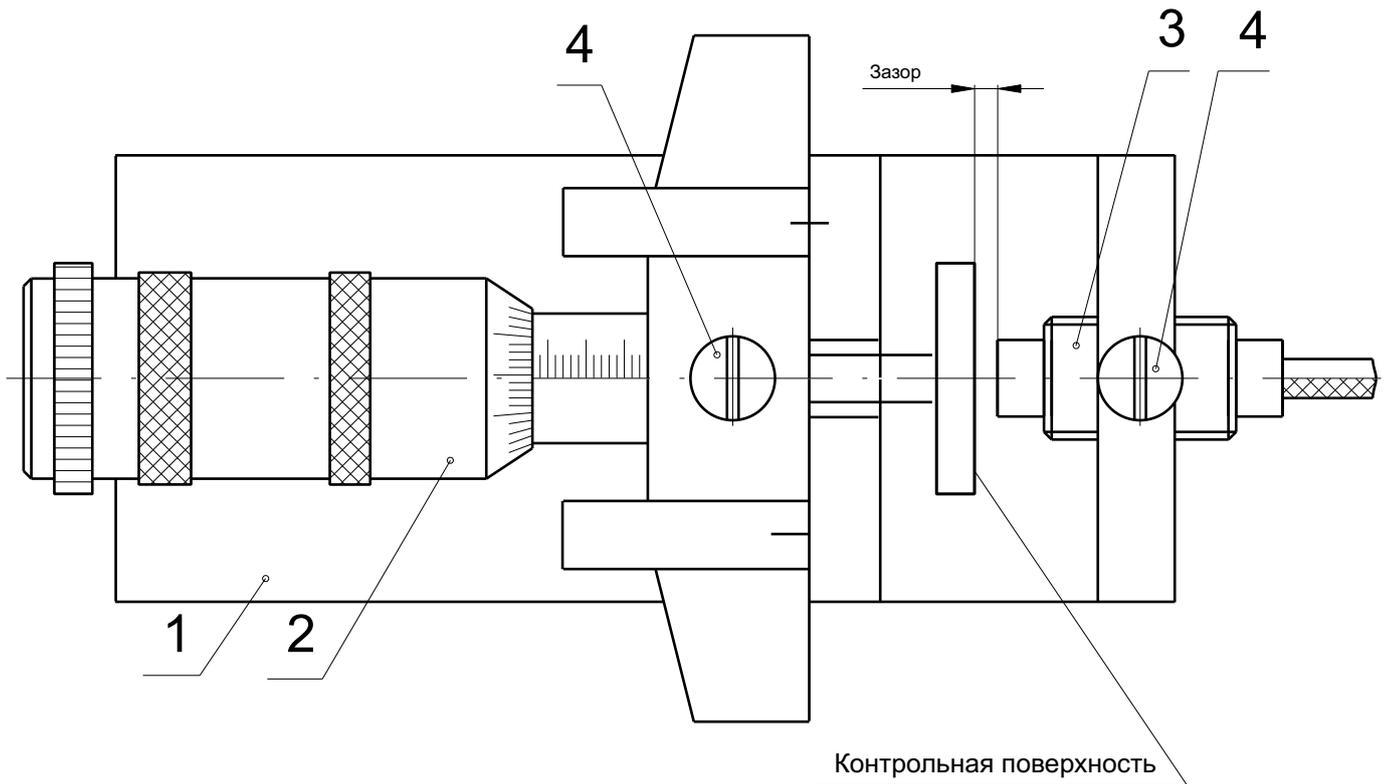
*Преобразователи П-1116, П-1107, П-1108 не закреплены за определенным входом, поэтому к каждому разъему X2.1, X2.2, X2.3 может быть подключен любой из преобразователей.
 * Допускается применение других марок гибкого провода.

Установка датчика П-1116 на стенде.



- 1. Датчик.
- 2. Каретка.
- 3. Основание.
- 4. Маховик.
- 5. Винт.
- 6. Шкала отсчета.

Установка датчика П-1107 на поверочный штатив.



1. Штатив
2. Глубиномер микрометрический.
3. Датчик.
4. Стопорный винт.

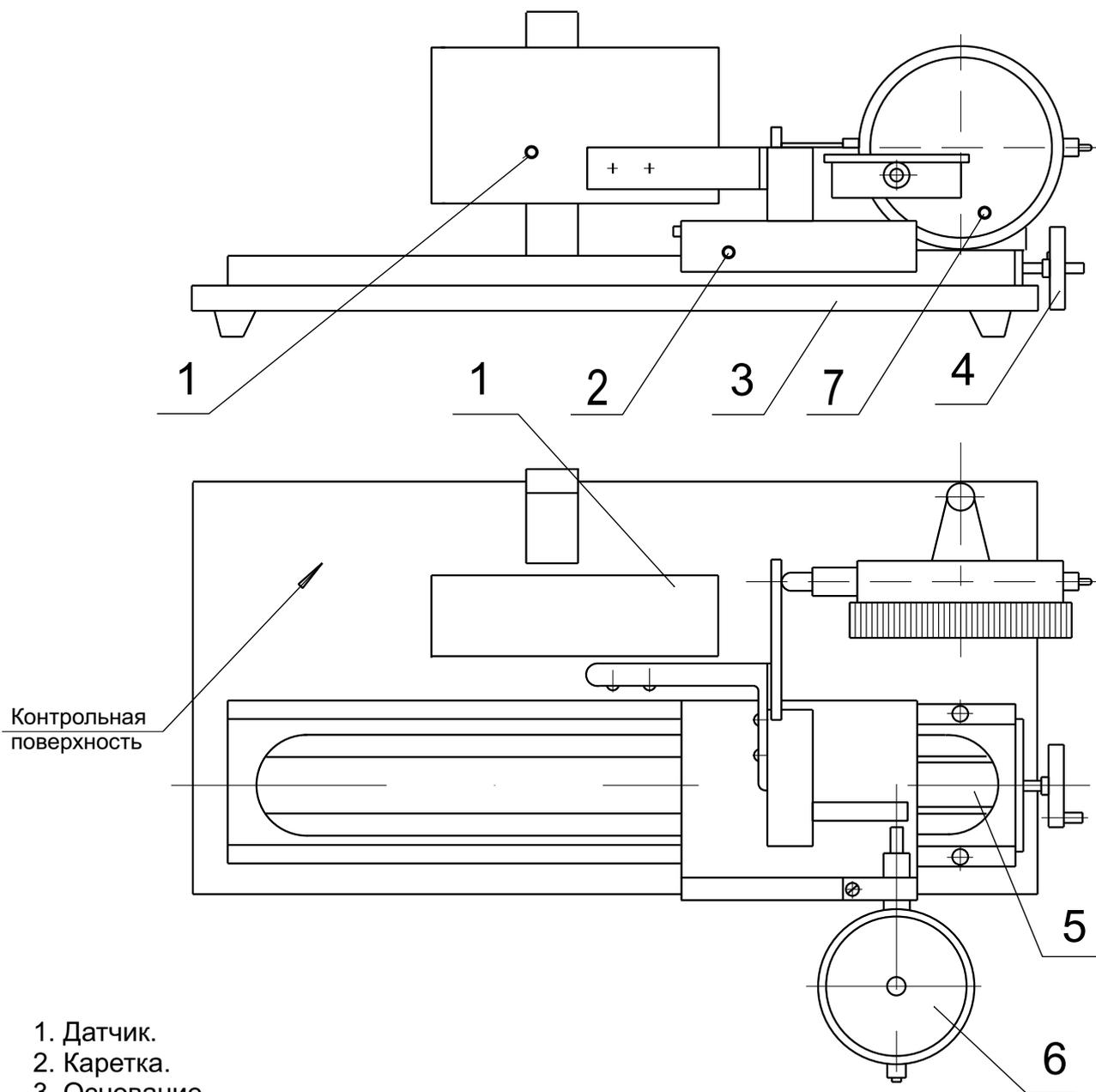
Примечание. Второстепенные детали штатива условно не показаны.

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

1.1117 РЭ

Лист
27

УСТАНОВКА ДАТЧИКИ П-1108 (П-1108А) НА СТНДЕ.



1. Датчик.
2. Каретка.
3. Основание.
4. Маховик.
5. Винт.
6. Микрометр зазора.
7. Микрометр смещения.

Примечание: Детали станда, не используемые при поверке устройства П-1108 (П-1108А) условно не показаны.

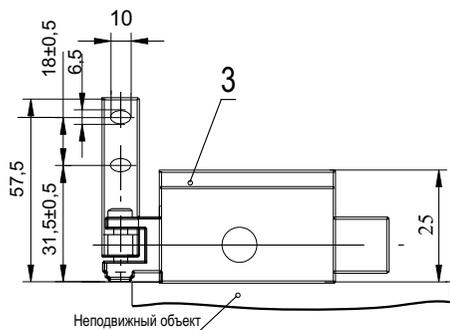
| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|

1.1117 РЭ

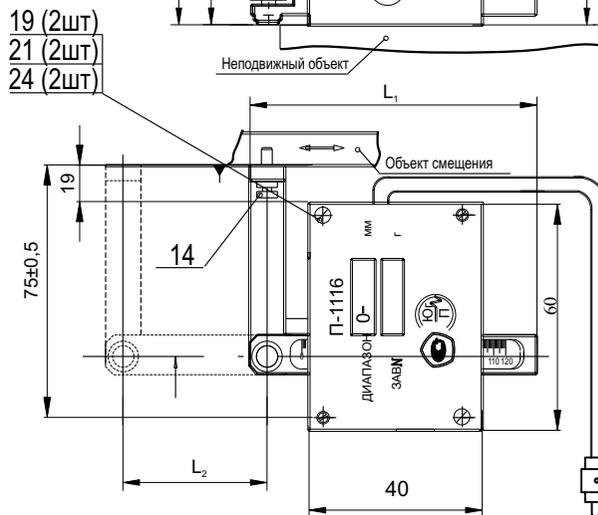
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Установка датчика и преобразователя П-1116.

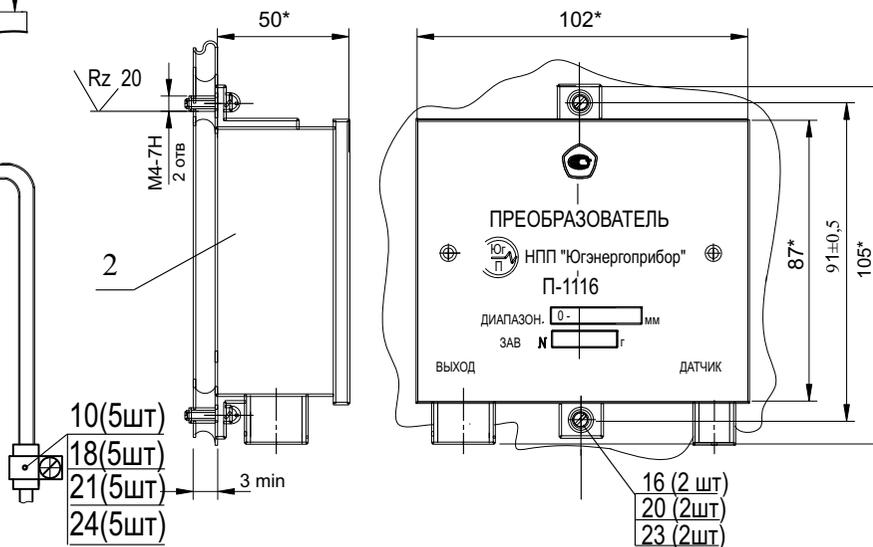
УСТАНОВКА ДАТЧИКА



| L ₁ , мм | Диапазон измерения L ₂ , мм |
|---------------------|--|
| 150 | 0÷50 |
| 150 | 0÷60 |
| 150 | 0÷100 |
| 210 | 0÷160 |
| 410 | 0÷360 |



УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



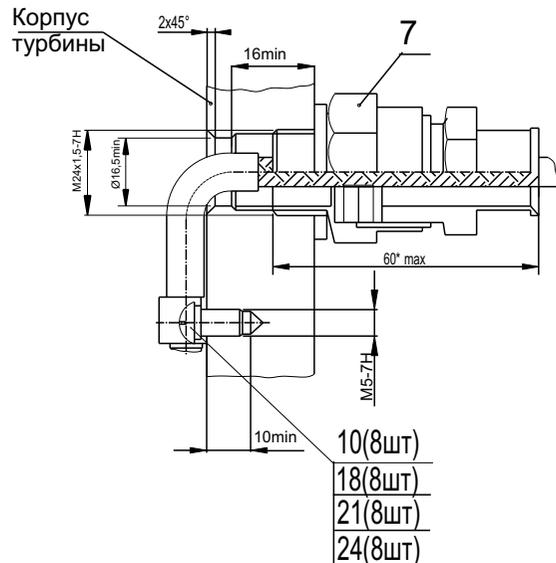
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечан. |
|------|--------------|--|------|-----------|
| 1 | По формуляру | Блок контроля | 1 | |
| 2 | По формуляру | Блок преобразователя | 1 | |
| 3 | По формуляру | Датчик | 1 | |
| 10 | 1.1000.02 | Скоба | 5 | |
| 14 | | Болт М6х20.36.019 ГОСТ 7805-70 Винты ГОСТ 17473-80 | 2 | |
| 16 | | А.М4-6gx10.36.019 | 2 | |
| 17 | | А.М4-6gx16.36.019 | 2 | |
| 18 | | А.М5-6gx10.36.019 | 5 | |
| 19 | | А.М5-6gx45.36.019 | 2 | |
| 20 | | Шайбы ГОСТ6402-70 4.65 Г.019 | 4 | |
| 21 | | 5.65 Г.019 | 7 | |
| 23 | | Шайбы ГОСТ11371-78 4.02.019 | 4 | |
| 24 | | 5.02.019 | 7 | |

1* Размеры для справок.

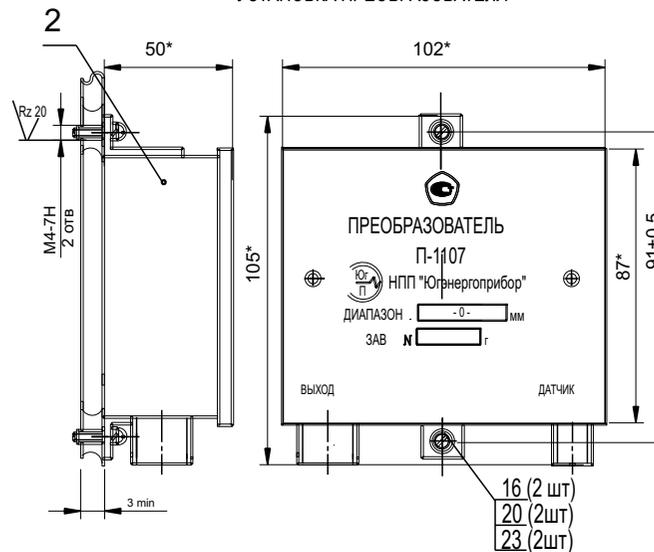
МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ

Установка датчика и преобразователя П-1107.

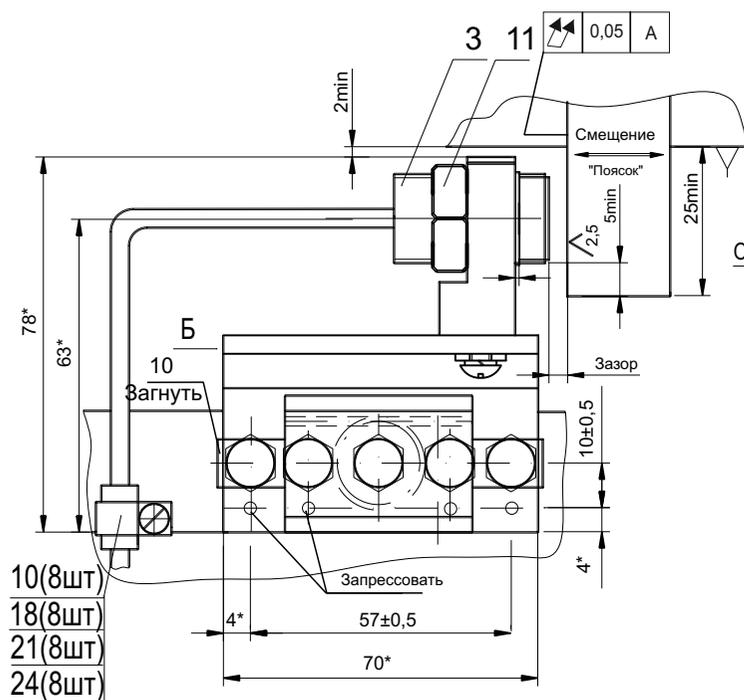
УСТАНОВКА ПРОХОДНИКА



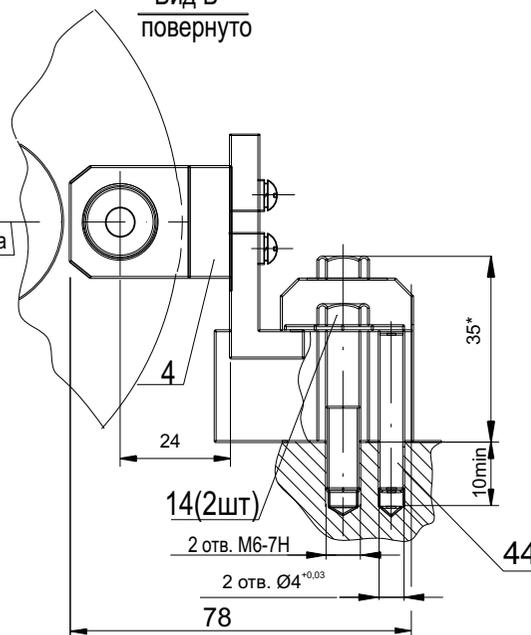
УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



УСТАНОВКА ДАТЧИКА П-1107



Вид Б
повернуто

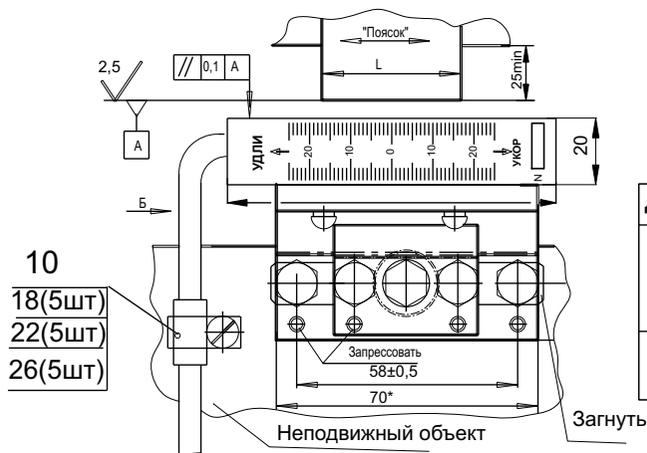


1. *Размеры для справок.
2. Минимальный радиус гибки кабеля Rmin=20 мм.
3. На кабель под скобу поз.10 одеть трубку 3.31 ТВ-40, Ø12, L=20 мм. ГОСТ 19034-80.

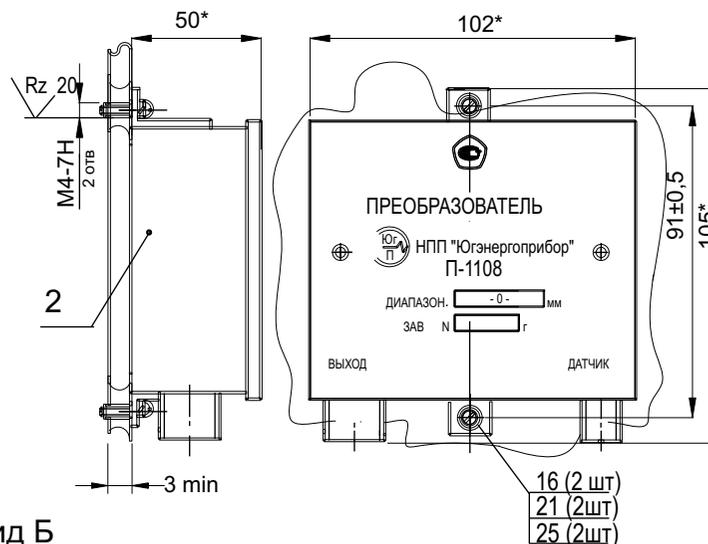
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечан. |
|------|--------------|--|------|-----------|
| 1 | По формуляру | Блок контроля | 1 | |
| 2 | По формуляру | Блок преобразователя | 1 | |
| 3 | По формуляру | Датчик | 1 | |
| 4 | 1.1000.32 | Механизм установки | 1 | |
| 7 | 1.1000.50 | Проходник | 1 | По согл. |
| 10 | 1.1000.02 | Скоба | 8 | |
| 11 | 1.1000.05 | Гайка M16x1 | 1 | |
| 14 | | Болты ГОСТ 7805-70 M6x25.36.019 | 2 | |
| 16 | | Винты ГОСТ 17473-80 A.M4-6gx10.36.019 | 2 | |
| 17 | | A.M4-6gx16.36.019 | 2 | |
| 18 | | A.M5-6gx10.36.019 | 8 | |
| 20 | | Шайбы ГОСТ6402-70 4.65 Г.019 | 4 | |
| 21 | | 5.65 Г.019 | 8 | |
| 23 | | Шайбы ГОСТ11371-78 4.02.019 | 4 | |
| 24 | | 5.02.019 | 8 | |
| 44 | | Штифт m4m5 | | Не пост. |

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ.
Установка датчика и преобразователя П-1108

УСТАНОВКА ДАТЧИКА

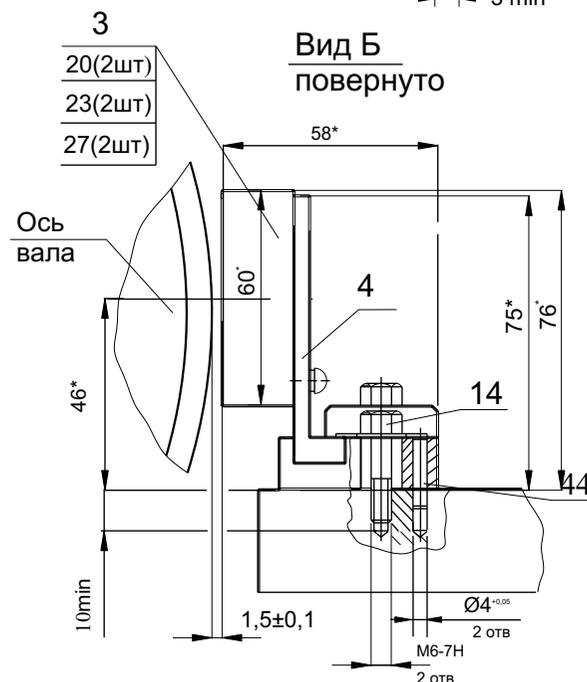


УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ



| Диапазон | L, мм |
|-------------|-------|
| 5 - 0 - 5 | 27 |
| | 35 |
| | 40 |
| 10 - 0 - 10 | 35 |
| | 40 |

Вид Б повернуто



| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примеч. |
|------|--------------|---------------------|------|-----------------------|
| 1 | По формуляру | Блок контроля | 1 | |
| 2 | По формуляру | Преобразователь | 1 | |
| 3 | По формуляру | Датчик | 1 | |
| 4 | 1.1000.30 | Механизм установки | 1 | |
| 9 | 1.1000.50 | Проходник | 1 | по согл. с заказчиком |
| 10 | 1.1000.04 | Скоба | 5 | 8 шт для 8м кабеля |
| 14 | | Болт ГОСТ 7805-70 | | |
| 14 | | M6x25.36.019 | 2 | |
| 15 | | M6x30.36.019 | 2 | для 8м кабеля |
| 16 | | Винты ГОСТ 17473-80 | | |
| 16 | | A.M4-6gx10.36.019 | 2 | |
| 17 | | A.M4-6gx16.36.019 | 2 | |
| 18 | | A.M5-6gx10.36.019 | 5 | 8 шт для 8м кабеля |
| 20 | | A.M6-6gx16.36.019 | 2 | Доп. замена на болт |
| 21 | | Шайбы ГОСТ6402-70 | | |
| 21 | | 4.65 Г.019 | 4 | |
| 22 | | 5.65 Г.019 | 5 | 8 шт для 8м кабеля |
| 23 | | 6.65 Г.019 | 2 | 4 шт для 8м кабеля |
| 25 | | Шайбы ГОСТ11371-78 | | |
| 25 | | 4.02.019 | 4 | |
| 26 | | 5.02.019 | 5 | 8 шт для 8м кабеля |
| 27 | | 6.02.019 | 2 | 4 шт для 8м кабеля |
| 44 | | Штифт m4m5 | | Не пост. |

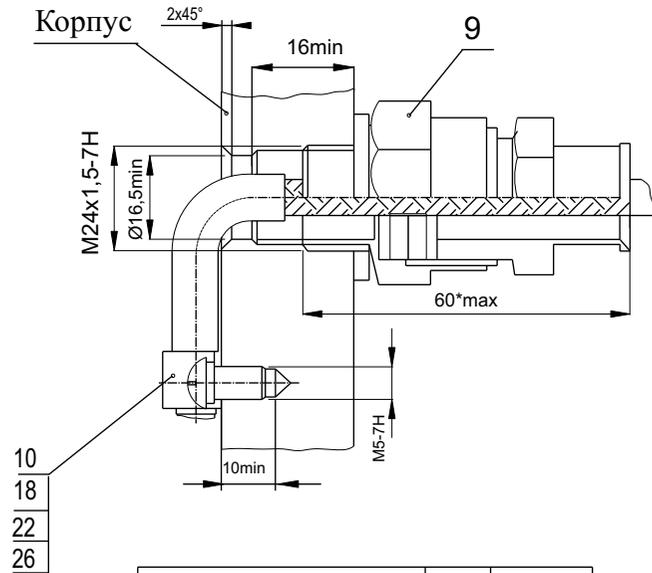
- *Размеры для справок.
- Минимальный радиус гибки кабеля Rmin=20 мм.
- На кабель под скобы поз.10 одеть трубку 3.31 ТВ-40 Ø12 L=20 мм. ГОСТ 19034-80.

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ.

Установка датчика и преобразователя П-1108А.

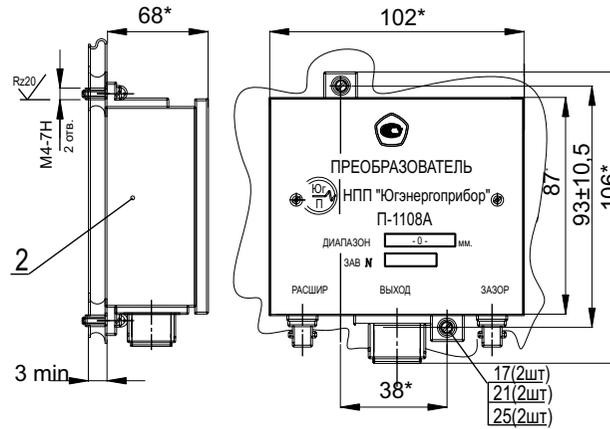
Приложение 5г

УСТАНОВКА ПРОХОДНИКА

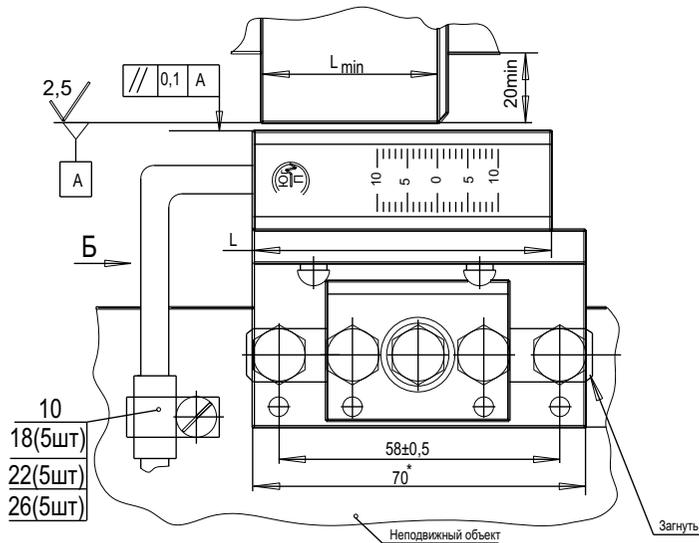
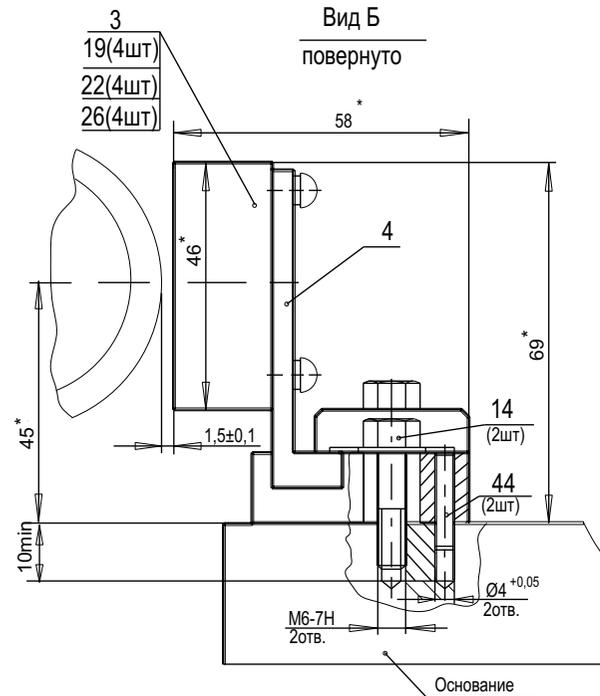


| Диапазон измер., мм | L, мм | L _{min} , мм |
|---------------------|-------|-----------------------|
| 5 - 0 - 5 | 53 | 30 |
| 10 - 0 - 10 | 63 | 40 |
| 20 - 0 - 20 | 88 | 50 |

УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ П-1108А



УСТАНОВКА ДАТЧИКА П-1108А



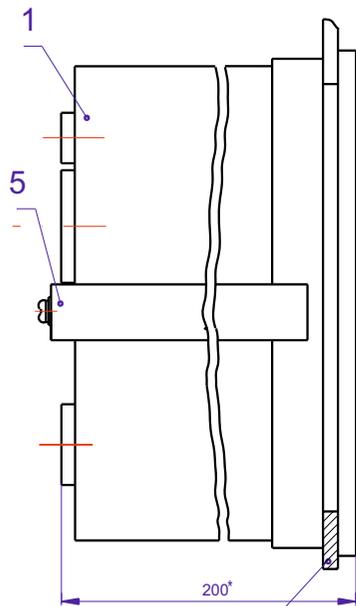
- * Размеры для справок.
- Минимальный радиус гибки кабеля R_{min}=20 мм.
- На кабель под скобы поз.10 одеть трубку 3.31 ТВ-40 Ø12 L=20 мм. ГОСТ 19034-80.

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------|--------------|---------------------|------|-----------------------|
| 1 | По формуляру | Блок контроля | 1 | |
| 2 | По формуляру | Преобразователь | 1 | |
| 3 | По формуляру | Датчик | 1 | |
| 4 | 1.1000.30А | Механизм установки | 1 | |
| 9 | 1.1000.50 | Проходник | 1 | по согл. с заказчиком |
| 10 | 1.1000.04 | Скоба | 5 | |
| 14 | | Болт М6х25.36.019 | 2 | |
| | | ГОСТ 7805-70 | | |
| | | Винты ГОСТ 17473-80 | | |
| 17 | | А.М4-6gx16.36.019 | 4 | |
| 18 | | А.М5-6gx10.36.019 | 5 | |
| 19 | | А.М5-6gx12.36.019 | 4 | |
| | | Шайбы ГОСТ6402-70 | | |
| 21 | | 4.65 Г.019 | 4 | |
| 22 | | 5.65 Г.019 | 9 | |
| | | Шайбы ГОСТ11371-78 | | |
| 25 | | 4.02.019 | 4 | |
| 26 | | 5.02.019 | 9 | |
| 44 | | Штифт m4m5 | | Не пост. |

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ

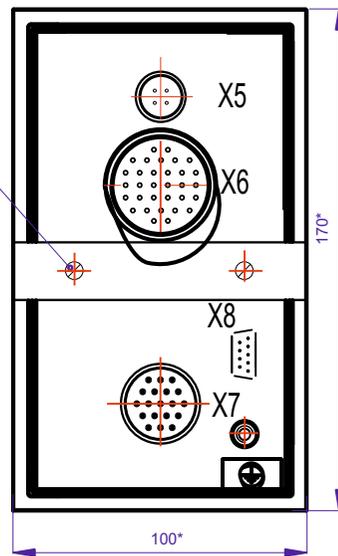
Установка блока П-1117.

Приложение 5д

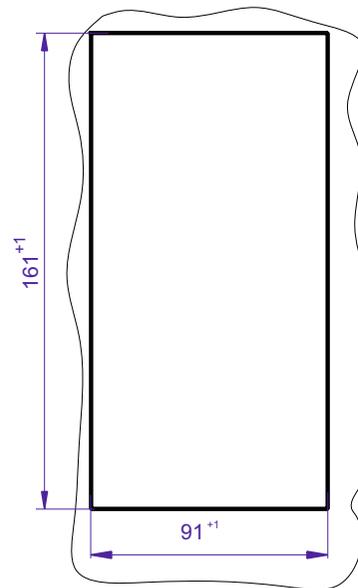


Панель щита

17(2шт)
20(2шт)
23(2шт)



ВЫРЕЗ В ПАНЕЛИ ЩИТА



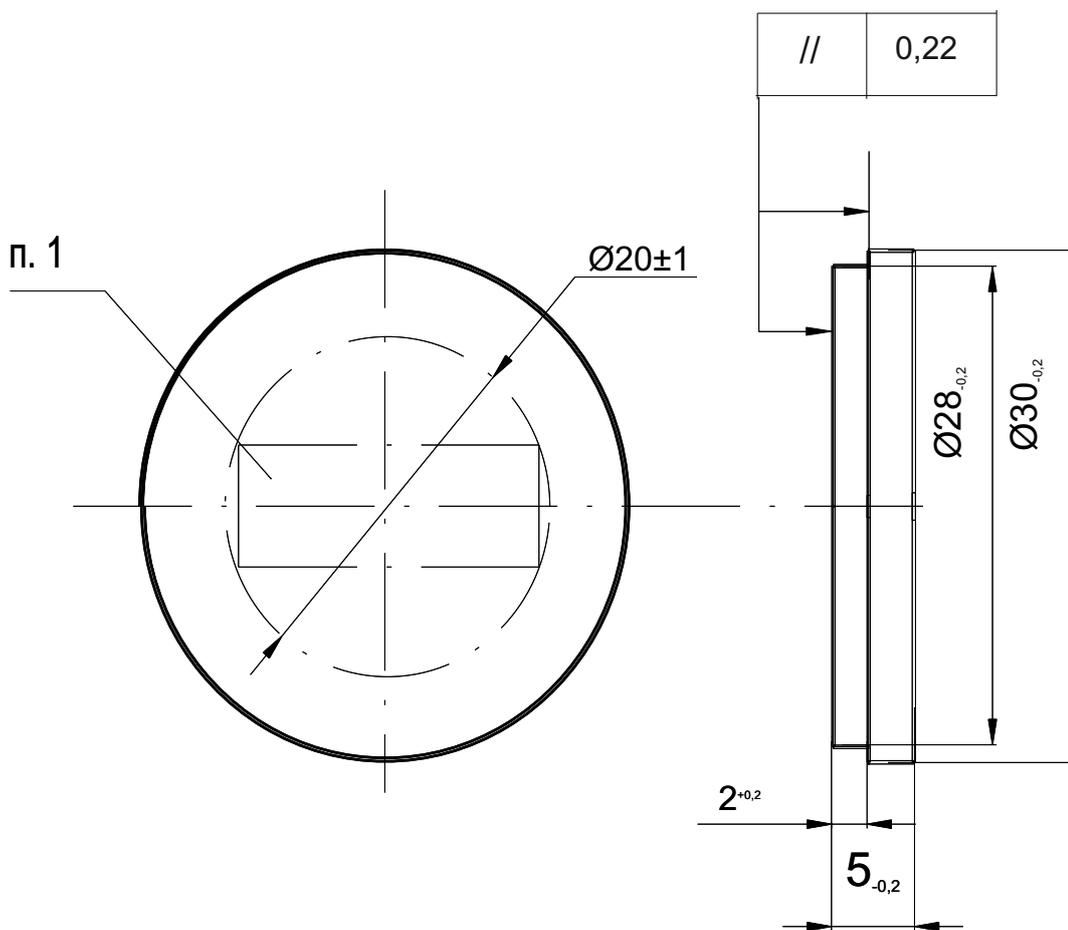
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечан. |
|------|--------------|--|------|-----------|
| 1 | По формуляру | Блок контроля | 1 | |
| 5 | 1.1101 | Кронштейн | 1 | |
| 14 | | Болты ГОСТ 7805-70 М6x25.36.019 | 2 | |
| 16 | | Винты ГОСТ 17473-80 А.М4-6gx10.36.019 | 2 | |
| 17 | | А.М4-6gx16.36.019 | 2 | |
| 18 | | А.М5-6gx10.36.019 | 8 | |
| 20 | | Шайбы ГОСТ6402-70 4.65 Г.О19 | 4 | |
| 21 | | 5.65 Г.О19 | 8 | |
| 23 | | Шайбы ГОСТ11371-78 4.02.О19 | 4 | |
| 24 | | 5.02.О19 | 8 | |
| 44 | | Штифт m4m5 | | Не пост. |

1. *Размеры для справок.

| | | | | |
|------|------|-----------|-------|------|
| Изм. | Лист | Документа | Подп. | Дата |
|------|------|-----------|-------|------|

1.1117 РЭ

Чертеж образца для регулировки и поверки
устройства П-1107
М 2:1



1. Маркировать марку материала методом клеймения.

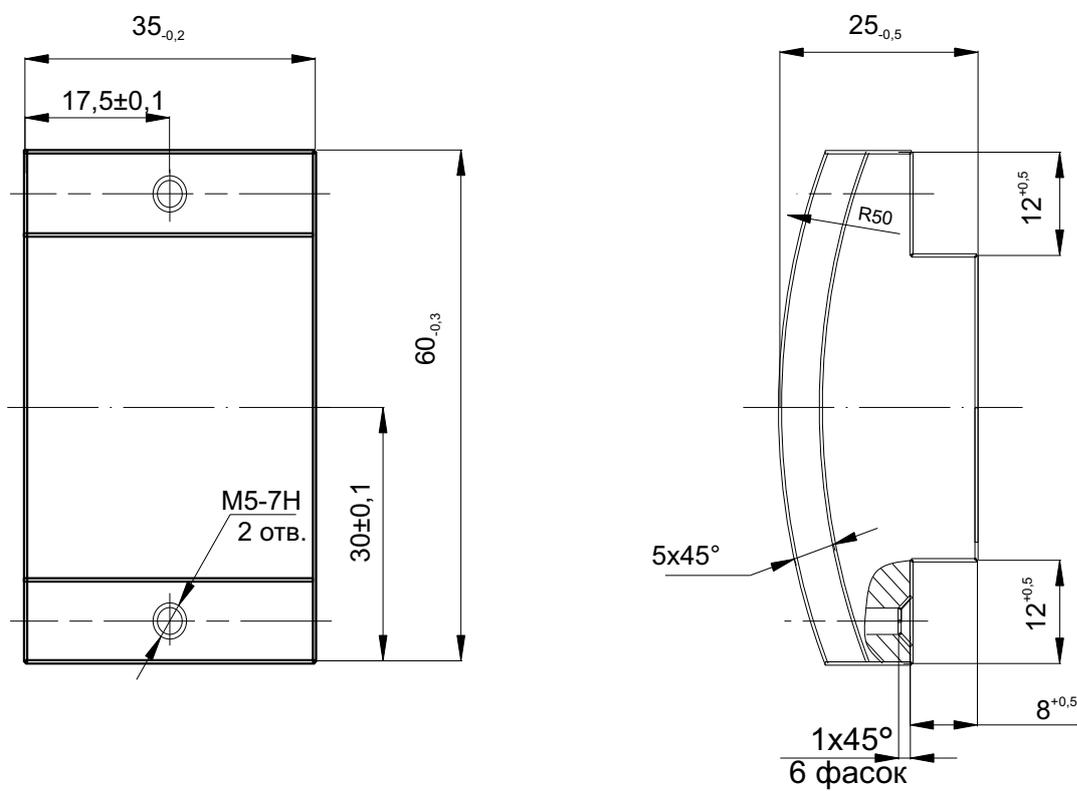
Шрифт ПО-3 ГОСТ 2930-62

2. Покрытие: Хим. окс.(прм).

| | | | | |
|-----|------|----------|-------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

1.1117 РЭ

Чертеж образца для регулировки и поверки
устройства П-1108.



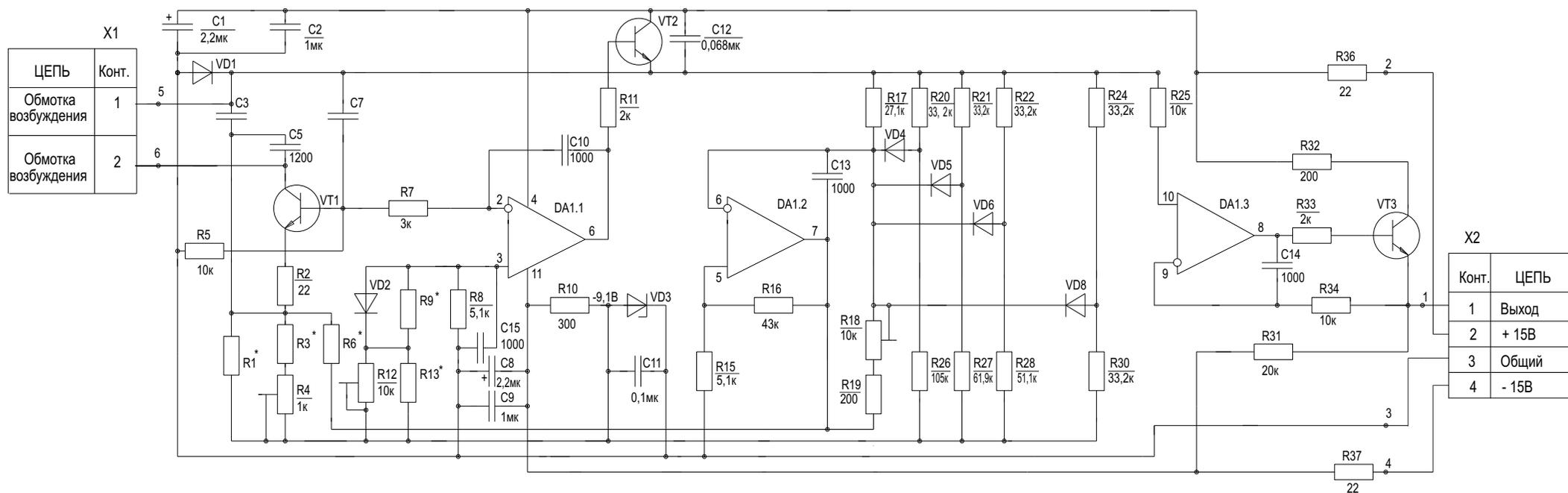
| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

1.1117 РЭ

Лист

35

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ П-1116. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.



* Подбирают при регулировании
 Микросхема DA1.1 - DA1.3 - LM348
 Транзисторы: VT1 - КТ608Б; VT2, VT1Т3 -КТ815В
 Диоды VD1, VD2, VD4 -VD6, VD8 - КД522Б
 Стабилитрон V3 - Д818Д

Резисторы

R1, R3, R5, R6, R17, R19-R22, R24-R28, R30 - С2-36
 R2, R7, R8, R10, R11, R15, R16, R31-R34, R36, R37 -МЛТ
 R4, R12, R18 - СП5-2ВБ

Конденсаторы

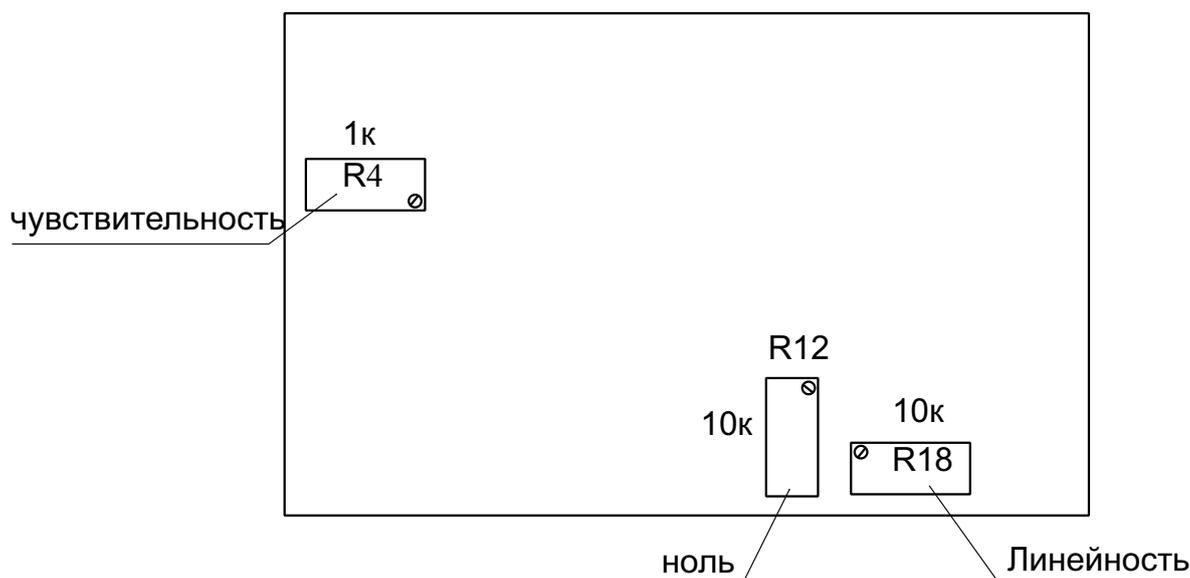
C1, C8 - К53-1А; C5 - К31-11;
 C2, C9 - КМ-6А; C7, C10-C15 - КМ-5А
 C3 - К10-43а;

| | | | |
|------|------|-------|------|
| Изм. | Лист | Итого | Дата |
| | | | |

Изм. N подл. Подпись и дата
 Взам. инв. N Инв. N дубл. Подпись и дата

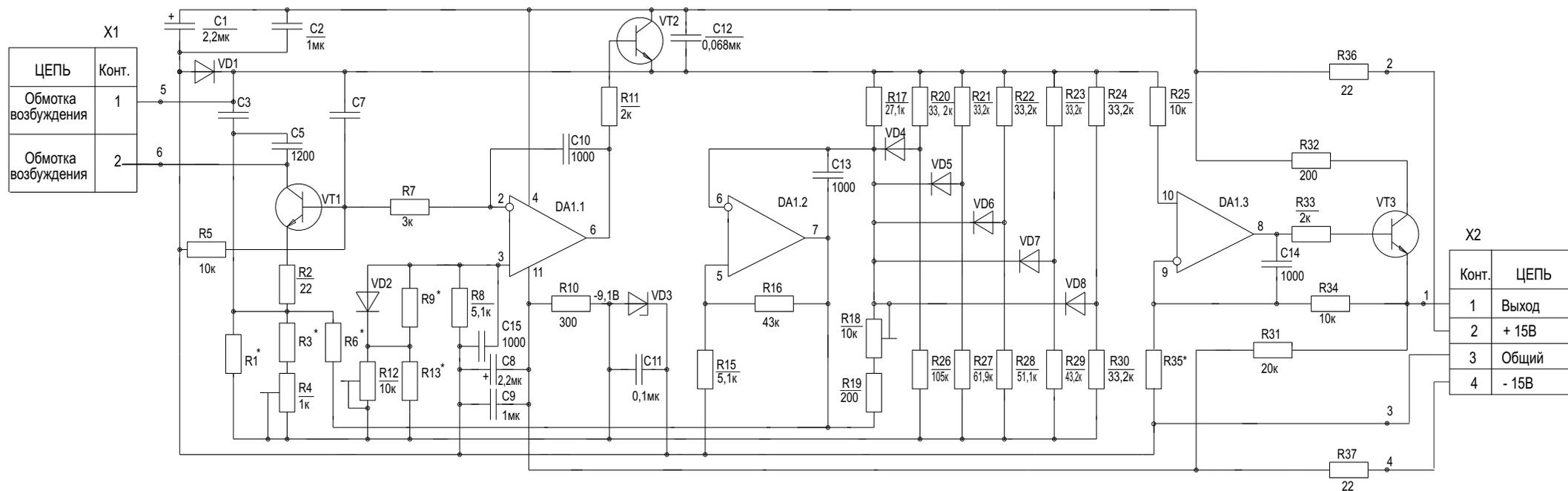
Инструкция по наладке преобразователя П-1116.

1. Установить датчик на испытательный стенд или штатив.
2. Подключить комплект прибора согласно схеме приложения 3 и включить его. Выход преобразователя контролировать по цифровому светодиодному индикатору блока контроля, либо вольтметром постоянного напряжения непосредственно на 1 и 3 контактах разъема преобразователя «Выход». Выходное напряжение преобразователя в пределах диапазона измерения изменяется от 0 до +10В, при этом 0 В соответствует левому краю шкалы прибора, +10В - правому краю шкалы.
3. Расположение регулировочных резисторов приведено на рисунке.



4. Установить начальное положение штока совместив нулевое значение линейки штока с боковой поверхностью датчика. Регулятором «ноль» установить значение, соответствующее левому краю шкалы прибора (0В на выходе преобразователя).
5. Двигая шток датчика от начального положения до значения равного половине диапазона измерения, проверить чувствительность преобразователя в левой части шкалы прибора (от 0В до 5В на выходе преобразователя). При необходимости увеличить или уменьшить чувствительность. После каждой регулировки чувствительности необходимо вернуть шток датчика в начальное положение и обязательно корректировать ноль резистором «ноль». Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения в левой части шкалы не достигнет минимальной.
6. Двигая шток датчика от значения равного половине диапазона измерения до правого края шкалы, проверить линейность преобразователя (от 5В до 10В на выходе преобразователя). При необходимости произвести подстройку резистором «Линейность», контролируя при этом ноль. В случае необходимости произвести корректировку резистором «ноль». Повторить эти операции до тех пор, пока погрешность измерения во всем диапазоне не достигнет минимальной.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ П-1107. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ.



| ЦЕПЬ | Конт. |
|---------------------|-------|
| Обмотка возбуждения | 1 |
| Обмотка возбуждения | 2 |

| Конт. | ЦЕПЬ |
|-------|-------|
| 1 | Выход |
| 2 | + 15В |
| 3 | Общий |
| 4 | - 15В |

* Подбирают при регулировании
 Микросхема DA1.1 - DA1.3 - LM348
 Транзисторы: VT1 - КТ608Б; VT2, V1T3 -КТ815В
 Диоды VD1, VD2, VD4 - VD8 - КД522Б
 Стабилитрон V3 - Д818Д

Резисторы

R1, R3, R5, R6, R17, R19-R30, R35 - C2-36
 R2, R7, R8, R10, R11, R15, R16, R31-R34, R36, R37 -МЛТ
 R4, R12, R18 - СП5-2ВБ

Конденсаторы

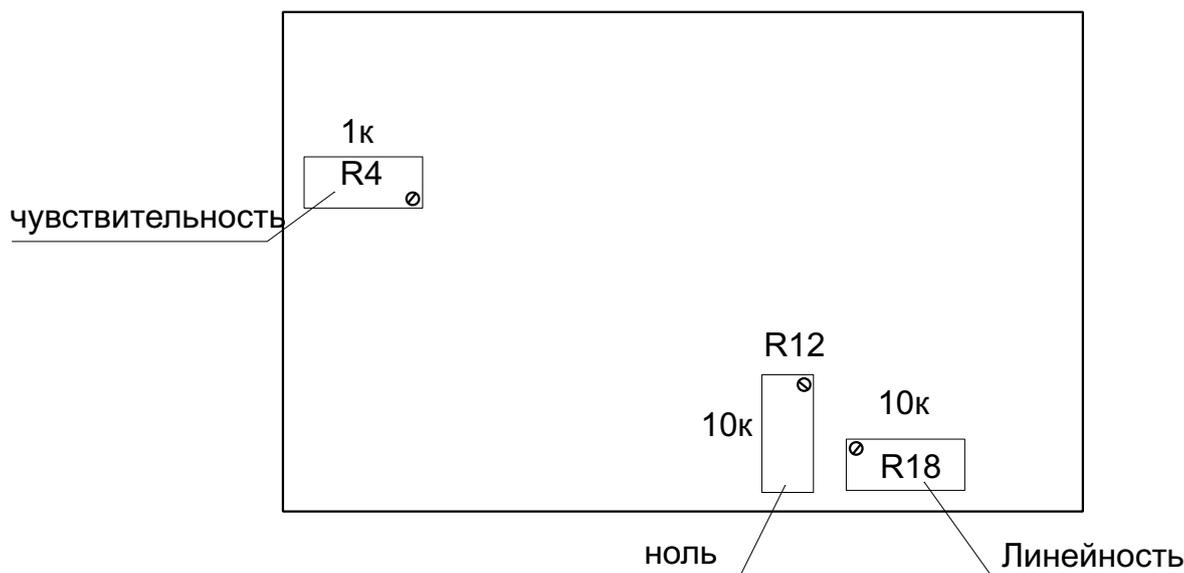
C1, C8 - К53-1А; C5 - К31-11;
 C2, C9 - КМ-6А; C7, C10-C15 - КМ-5А
 C3 - К10-43а;

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | Надлежащая | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

Инва. N подл. Подпись и дата
 Взам. инв. N
 Инв. N дубл. Подпись и дата

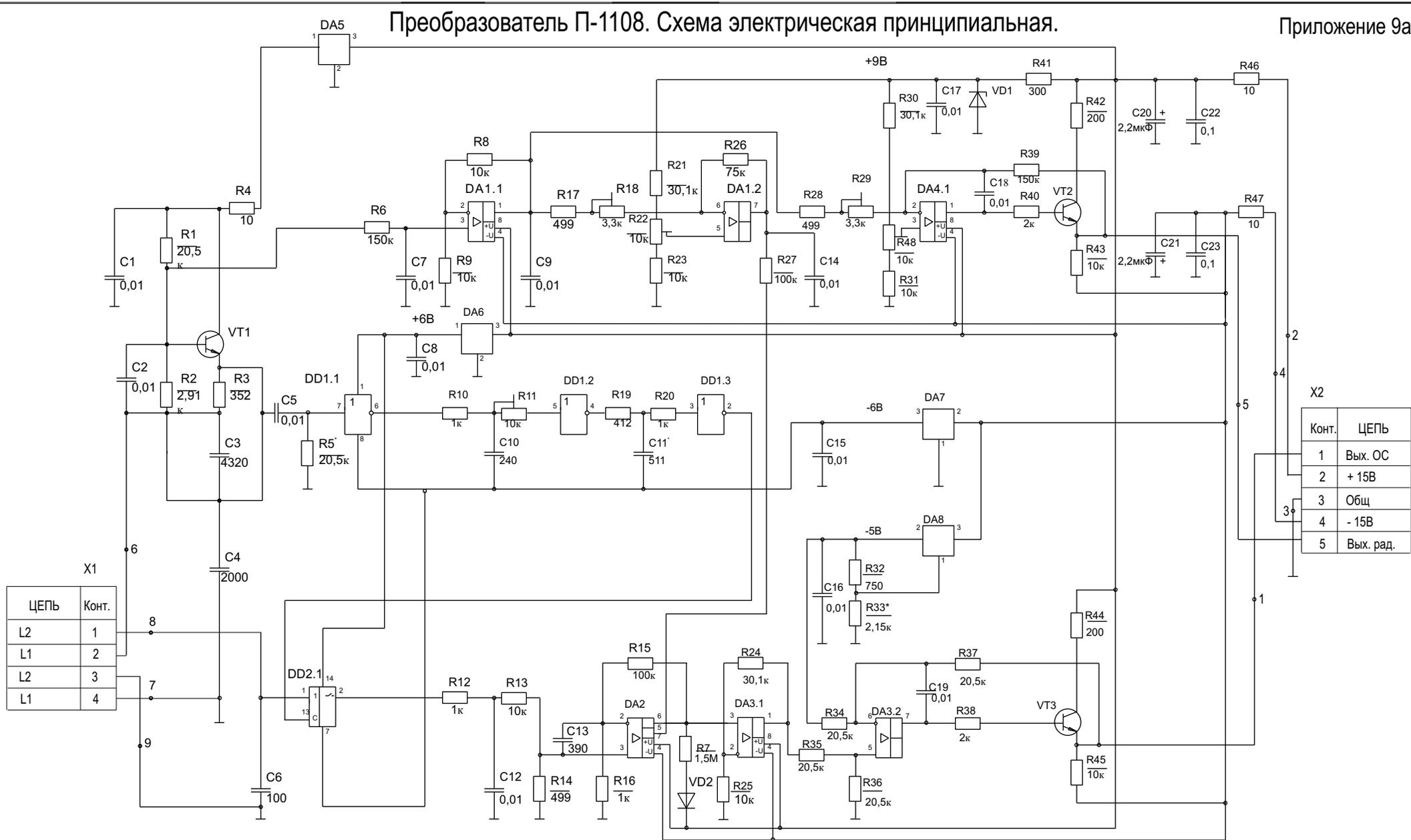
Инструкция по наладке преобразователя П-1107.

1. Установить датчик на испытательный стенд или штатив.
2. Подключить комплект прибора согласно схеме приложения 3 и включить его. Выход преобразователя контролировать по цифровому светодиодному индикатору блока контроля, либо вольтметром постоянного напряжения непосредственно на 1 и 3 контактах разъема преобразователя «Выход». Выходное напряжение преобразователя в пределах диапазона измерения изменяется от 0 до +10В, при этом 0 В соответствует левому краю шкалы прибора, +10В - правому краю шкалы.
3. Расположение регулировочных резисторов приведено на рисунке.



4. Установить начальный зазор между датчиком и контрольной поверхностью равным 0,5мм. Регулятором «ноль» установить значение, соответствующее левому краю шкалы прибора (0В на выходе преобразователя).
5. Меняя зазор между датчиком и контрольной поверхностью от начального положения до значения равного половине диапазона измерения, проверить чувствительность преобразователя в левой части шкалы прибора (от 0В до 5В на выходе преобразователя). При необходимости увеличить или уменьшить чувствительность. После каждой регулировки чувствительности необходимо вернуть датчик в начальное положение и обязательно корректировать ноль резистором «ноль». Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения в левой части шкалы не достигнет минимальной.
6. Меняя зазор между датчиком и контрольной поверхностью от значения равного половине диапазона измерения до правого края шкалы, проверить линейность преобразователя (от 5В до 10В на выходе преобразователя). При необходимости произвести подстройку резистором «Линейность», контролируя при этом ноль. В случае необходимости произвести корректировку резистором «ноль». Повторить эти операции до тех пор, пока погрешность измерения во всем диапазоне не достигнет минимальной.

Преобразователь П-1108. Схема электрическая принципиальная.



| Конт. | ЦЕПЬ |
|-------|-----------|
| 1 | Вых. ОС |
| 2 | + 15В |
| 3 | Общ |
| 4 | - 15В |
| 5 | Вых. рад. |

| ЦЕПЬ | Конт. |
|------|-------|
| L2 | 1 |
| L1 | 2 |
| L2 | 3 |
| L1 | 4 |

Конденсаторы

C1, C2, C5, C7...C9, C12, C13, C14...C19, C22, C23 - K10-17a
C3, C4, C6, C10, C11 - K10-43a
C20, C21 - K53-14

Резисторы

R1...R3, R5, R6, R8...R10, R12...R17, R19...R21, R23...R28, R30...R37, R39 - C2-36
R4, R7, R38, R40...R47 - МЛТ-0,125
R11, R18, R22, R29, R48 - СП5-2ВБ

Микросхемы

DA1, DA3, DA4 - TL072CN
DA2 - CA3080AE
DA5 - 78L12
DA6 - 78L06
DA7 - 79L06
DA8 - LM337

Микросхемы

DD1 - HEF 4049
DD2 - CD 4066

Диод VD2 - КД522Б

Стабилитрон VD1 - Д818Д

* - Подбирается при регулировании.

Транзисторы

VT1 - BC546В
VT2, VT3 - КТ815В

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Изм. | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

Инструкция по наладке преобразователя П-1108.

1. Установить датчик на каретке станда, соблюдая строгую параллельность плоскости датчика и контрольной поверхности.
2. Подключить разъем кабеля датчика к преобразователю и подать на преобразователь питание от блока контроля.
3. Настройка шкалы "РАСШИРЕНИЕ":
 1. Установить зазор 1,5 мм.
 2. Подключить вольтметр к выходу 1 преобразователя. Перемещая каретку станда установить напряжение 5 В. Это положение датчика соответствует центру шкалы "РАСШИРЕНИЕ". Переместить датчик на 5 мм вправо. С помощью резистора R22 установить напряжение 10 В. Проверить правильность показаний прибора во всем диапазоне измерений. При перемещении датчика в диапазоне от (-5) мм до (+5) мм относительно центра образца напряжение на выходе преобразователя меняется от 0 В до 10 В.
 3. Перемещая каретку станда, установить датчик в положение (+5) мм (10 В на выходе преобразователя). Изменяя зазор в интервале от 1 мм до 2 мм с помощью резистора R18, компенсировать влияние зазора на расширение. При этом обязательно корректировать усиление резистором R22.
4. Настройка шкалы "ЗАЗОР".
Перемещая каретку станда установить расширение 0 мм. Установить зазор между датчиком и контрольной поверхностью равным нулю. Резистором R48 установить 0 В на выходе 5 преобразователя. Меняя зазор от 0 мм до 2,5 мм проверить чувствительность преобразователя (от 0 до 10 В). Чувствительность регулировать резистором R29. При этом обязательно корректировать ноль с помощью резистора R48.

**ВНИМАНИЕ!**

Для обеспечения требуемой точности измерения необходимо дополнительно подстраивать преобразователь по месту установки.

| | | | | |
|------|------|------------|-------|------|
| Изм. | Лист | Ндокумента | Подп. | Дата |
|------|------|------------|-------|------|

1.1117 РЭ

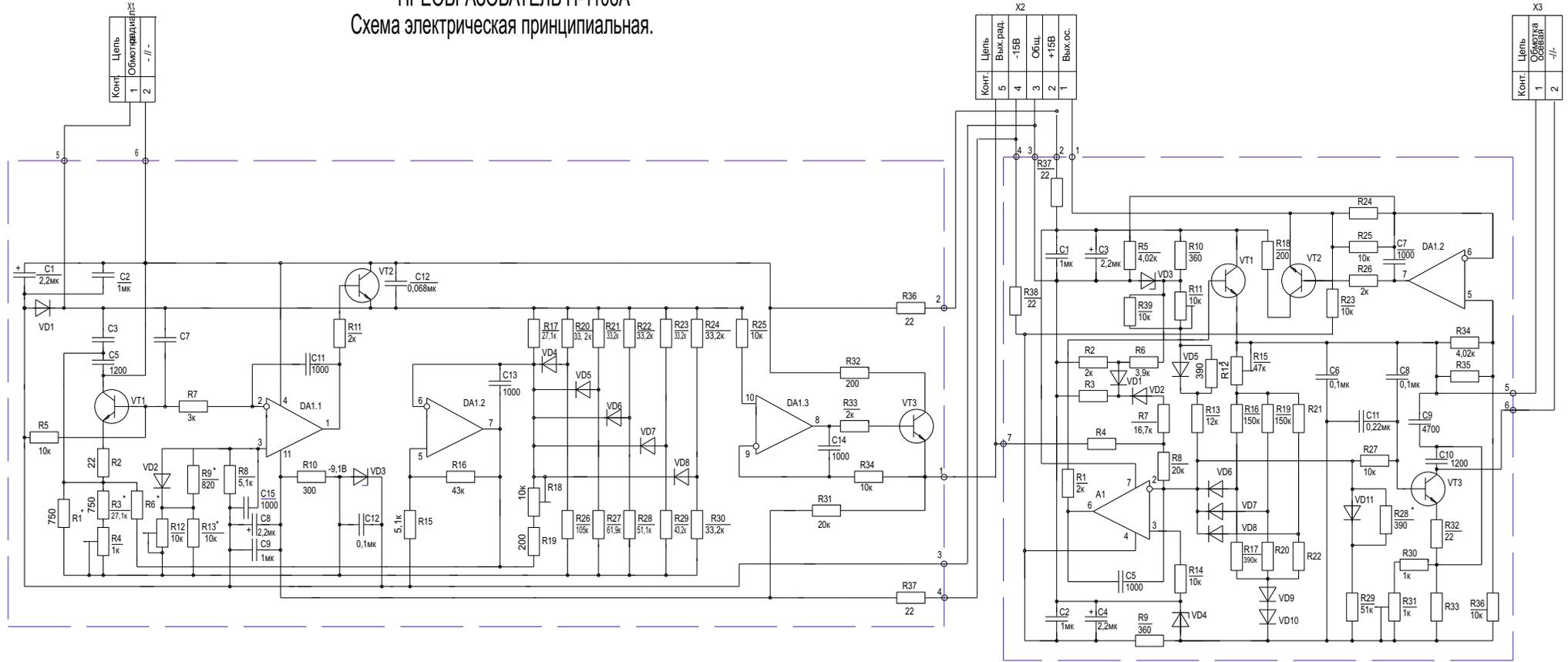
Лист

41

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ П-1108А

Схема электрическая принципиальная.

Приложение 10а



| Конт. | Цель |
|-------|-----------------|
| 1 | Обмотка питания |
| 2 | - / - |

| Конт. | Цель |
|-------|-----------|
| 5 | Вык. рад. |
| 4 | -15В |
| 3 | Общ. |
| 2 | +15В |
| 1 | Вык. ос. |

| Конт. | Цель |
|-------|-----------------|
| 1 | Обмотка питания |
| 2 | - / - |

* Подбирают при регулировании

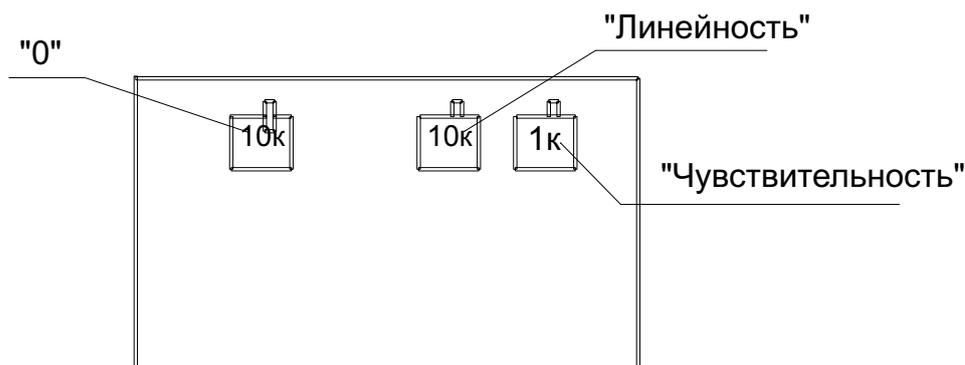
| | | | | | |
|------|-----|-------------|---------|------|------|
| Изм. | Имя | № документа | Подпись | Дата | Лист |
| | | | | | 42 |

1.1117 РЭ

Имя, инв. N, Взам. инв. N, Инв. N дубл., Подпись и дата

Инструкция По наладке преобразователей П-1108А.

1. Установить датчик на каретке испытательного стенда, соблюдая строгую параллельность плоскости датчика и контрольной поверхности.
2. Подключить разъемы кабеля датчика к преобразователю (не перепутать, кабель радиальной катушки помечен биркой) и подать на преобразователь питание от блока контроля или двухполярного источника питания ± 15 В.
3. Настроить плату зазора (нижняя) в соответствии с инструкцией №1. При этом выходное напряжение преобразователя контролировать на контакте 5 разъема.
4. Снять верхнюю крышку преобразователя и извлечь плату смещения (маркировка - ИП-8А) для доступа к регулировочным резисторам. Расположение регулировочных резисторов приведено на рисунке.



Обратите внимание на то, что регуляторы "0" и "Линейность" расположены не так, как в плате зазора.

5. Перемещая каретку стенда, установить край шкалы датчика (в сотрону укорочения) напротив края контрольной поверхности.

Регулятором "0" установить значение, соответствующее левому краю шкалы прибора (0В на контакте 1 разъема преобразователя).

Перемещая каретку стенда, установить "0" шкалы датчика напротив края контрольной поверхности.

При этом показания прибора должны соответствовать центру шкалы (выходное напряжение преобразователя равно 5В).

При необходимости увеличить или уменьшить чувствительность регулятором "Чувствительность", при этом откорректировать ноль регулятором "0".

Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения в левой половине шкалы не достигнет минимальной.

6. Аналогично настроить правую половину шкалы при помощи регулятора "Линейность" при необходимости корректируя "0".

Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения во всем диапазоне не достигнет минимальной.

7. Проверить влияние зазора на показания расширения.

Для этого установить зазор между датчиком и контрольной поверхностью равным 1,5мм. Перемещая каретку стенда, установить показания прибора, соответствующее центру шкалы расширения (+5,0В на выходе платы расширения).

Изменяя зазор в пределах от 1,0 до 2,0 мм, убедиться, что показания блока контроля в режиме расширения изменяются не более, чем на $\pm 0,2$ мм ($\pm 0,2$ В на выходе платы расширения).

Если изменения показаний больше допуска, подобрать сопротивление резисторов R4 и R8 в плате расширения таким образом, чтобы влияние зазора на расширение было минимальным.

Повторить операцию п.п. 5,6 до достижения минимальной погрешности.

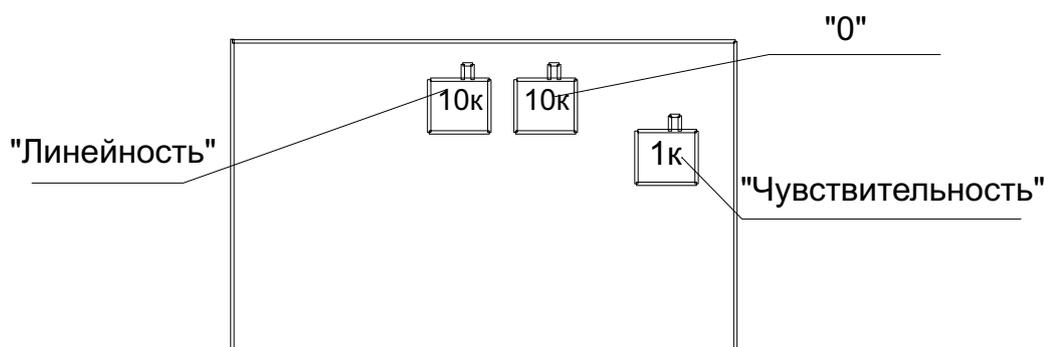
ВНИМАНИЕ!

Для обеспечения требуемой точности измерения необходимо дополнительно подстраивать преобразователь по месту установки.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|-------|------|-----------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подп. | Дата | 1.1117 РЭ | Лист |
| | | | | | | 43 |

Инструкция По наладке преобразователей П-1108А (плата зазора).

1. Установить датчик на испытательный стенд или штатив. При отсутствии стенда или штатива можно использовать токарный станок.
2. Подключить кабель датчика к преобразователю и подать на преобразователь питание от блока контроля или двухполярного источника питания ± 15 В. Выход преобразователя контролировать по цифровому индикатору блока контроля, либо вольтметром постоянного напряжения. Выходное напряжение преобразователя в пределах диапазона измерения меняется от 0 до +10 В, при этом 0 В соответствует левому краю шкалы прибора, +10 В - правому краю шкалы.
3. Снять нижнюю крышку преобразователя и извлечь плату для доступа к регулировочным резисторам. Расположение и назначение регулировочных резисторов приведено на рисунке.



4. Установить начальный зазор между датчиком и контрольной поверхностью равным нулю. Регулятором "0" установить значение, соответствующее левому краю шкалы прибора (0В на выходе преобразователя).
5. Меняя зазор между датчиком и контрольной поверхностью от начального до значения, равного половине диапазона измерения, проверить чувствительность преобразователя в левой части шкалы прибора (от 0В до 5В на выходе преобразователя). При необходимости увеличить или уменьшить чувствительность, при этом обязательно корректировать ноль регулятором "0". Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения в левой части шкалы не достигнет минимальной.
6. Меняя зазор между датчиком и контрольной поверхностью от значения, равного половине диапазона измерения до предельного, проверить линейность преобразователя в правой части шкалы прибора (от 5В до 10В на выходе преобразователя). При необходимости произвести подстройку резистором "Линейность", при этом может потребоваться корректировка нуля регулятором "0". Повторять эти операции до тех пор, пока погрешность измерения во всем диапазоне не достигнет минимальной.

ВНИМАНИЕ!

Для обеспечения требуемой точности измерения необходимо дополнительно подстраивать преобразователь по месту установки.

| | | | | | | |
|------|------|-------------|-------|------|-----------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подп. | Дата | 1.1117 РЭ | Лист |
| | | | | | | 44 |