

ОКП 42 1821



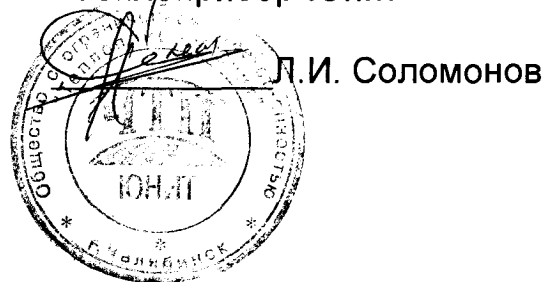
**УТВЕРЖДАЮ**  
**Раздел 3**  
**«Методы и средства поверки»**

Зам. директора ФГУП ВНИИМС  
Руководитель НИИ



**УТВЕРЖДАЮ**

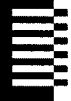
И. о. директора ООО  
«Теплоприбор-Юнит»



**БЛОКИ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ**

**БПК-40М**

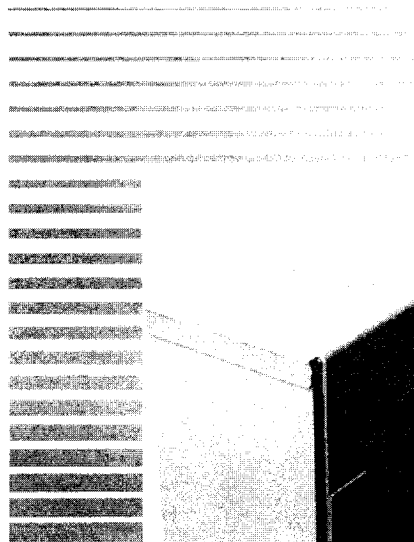
**Руководство по эксплуатации**  
**2.087.016 РЭ**



**БЛОК ПИТАНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАНИЯ И  
КОРНЕИЗВЛЕЧЕНИЯ БПК-40М**



2.087.016 РЭ



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделий, повышающей их надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) предназначено для изучения устройства и работы блоков питания, преобразования и корнеизвлечения БПК-40М. РЭ содержит сведения и иллюстрации необходимые для правильной эксплуатации блоков.

## 1. Описание и работа

### 1.1. Назначение

Блоки питания, преобразования и корнеизвлечения БПК-40М (в дальнейшем – блоки) предназначены для организации питания датчиков с унифицированным выходным сигналом 0-5 или 4-20 мА постоянного тока, а также для функционального преобразования этого сигнала в другие уровни по двум выходным каналам с пропорциональной и корнеизвлекающей зависимостью.

Блоки содержат стабилизированный источник питания с выходным напряжением 36В постоянного тока, обеспечивающий работу тензорезисторных датчиков, например, Метран 150

Блоки по ГОСТ 14254-96 соответствуют степени защиты IP54.

Блоки по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150-69, группы исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2009, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 60 °С.

При эксплуатации блоков допускаются воздействия:

- синусоидальной вибрации с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм;
- магнитных полей постоянного и переменного токов с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряженностью до 400 А/м;
- относительной влажности от 30 до 80 % во всем диапазоне рабочих температур.

Запись блока при заказе должна быть следующей:

«Блок питания, преобразования и корнеизвлечения БПК-40М-  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$ ;  
3 шт;  $\frac{5}{}$ ».

- где: 1 – наименование блока;  
 2 – пределы допускаемой основной погрешности;  
 3 – входной сигнал;  
 4 – выходной сигнал  
 5 – количество;

Условные обозначения блоков БПК-40М приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

Обозначение	Входной сигнал $I_{вх}$ , мА	Выходной сигнала $I_{вых}$ , мА
БПК-40М - 111	0-5	0-5
БПК-40М - 112		4-20
БПК-40М - 121	4-20	0-5
БПК-40М - 122		4-20

## 1.2 Характеристики

1.2.1 Питание блоков осуществляется от сети переменного тока напряжением ( $220^{+22}/_{-33}$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.

1.2.2 Мощность, потребляемая блоками, не более 7,5 В·А.

1.2.3 Блоки обеспечивают питание датчиков от встроенного источника питания постоянного тока номинальным напряжением 36 В, имеющего защиту от короткого замыкания и перегрузки. Номинальный ток нагрузки источника питания 50 мА.

1.2.4 Токи срабатывания защиты источника питания: от перегрузки - не более 75 мА, от короткого замыкания - не более 47 мА.

1.2.5 Входная и выходные цепи блоков рассчитаны на подключение информативных цепей с унифицированными сигналами 0-5 или 4-20 мА (в соответствии с таблицей 1).

1.2.6 Выходные цепи блоков рассчитаны на работу с нагрузками не более 750 Ом для сигнала 4-20 мА и не более 2,5 кОм для сигнала 0-5 мА.

Сопrotивление кабелей линии связи блоков с датчиком должно быть не более 100 Ом.

1.2.7 Входное сопротивление блоков не более 500 Ом для сигнала 0-5 мА и не более 200 Ом для сигнала 4-20 мА.

1.2.8 Блок имеет два канала преобразования в токовый сигнал информативного сигнала датчика.

Номинальная статическая характеристика первого канала преобразования – линейная и определяется формулой (1), второго – корнеизвлекающая - формула (2):

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{X_K - X_0} (X - X_0), \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0) \sqrt{\frac{X - X_0}{X_K - X_0}}, \quad (2)$$

где  $Y$  – текущее значение выходного сигнала канала преобразования, мА;

$X$  – текущее значение информативного сигнала, мА;

$Y_0, Y_K$  – нижний, верхний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА;

$X_0, X_K$  – нижний и верхний предел диапазона изменения информативного сигнала, мА.

1.2.9 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по каналу с пропорциональной зависимостью, выраженной в процентах от нормирующего значения, равны  $\pm 0,15$ .

1.2.10 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности по каналу с корнеизвлекающей зависимостью в процентах от нормирующего значения равны в диапазоне изменения входного сигнала:

- от 5 до 100 %  $\pm 0,25$ ;
- от 0 до 5 %  $\pm 2,0$ .

За нормирующее значение принимают разность пределов изменения выходного сигнала канала преобразования.

1.2.11 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.12 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении напряжения питания равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.13 Пульсация не превышает:

- 80 мВ для выходного сигнала канала преобразования;
- 40 мВ для напряжения цепей, питающих датчики.

1.2.14 Изоляция электрических цепей блоков между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы, частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 5.

Электрическое сопротивление изоляции цепей блоков между собой не менее значений, приведенных в таблице 2.

**Таблица 2**

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм, при температуре	
		$(23 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$	$(60 \pm 3)\text{ }^{\circ}\text{C}$
Силовая цепь относительно корпуса, цепи питания датчика, цепи приема информативного сигнала и цепей преобразования	1500	40	10
Корпус относительно цепи питания датчика, цепи приема информативного сигнала и цепей канала преобразования	250	100	40

1.2.15 Габаритные и присоединительные размеры блока не более приведенных в приложении А.

1.2.16 Масса блоков не более 3 кг.

1.2.17 Средний срок службы 10 лет.

1.2.18 Средняя наработка на отказ на каждый выходной канал блоков не менее 25000 ч.

1.2.19 Блоки в упаковке для транспортирования выдерживают по

ГОСТ Р 52931-2008:

- воздействие ударов со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс с общим числом ударов  $1000 \pm 10$  в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»;

- воздействие температур от минус 50 до 50 °С;

- воздействие относительной влажности ( $95 \pm 3$ ) % при температуре 35 °С.

### 1.3 Состав изделия

В состав изделия входят блок и комплект запасных частей (см. паспорт на блок). К изделию прилагается техническая документация.

### 1.4 Устройство и работа

Общий вид блоков представлен в приложении Б.

Блоки конструктивно состоят из лицевой (1) и задней (2) панелей, соединенных стяжками (3), и крышки (4).

На стяжках крепится печатная плата (5), на которой расположены элементы электрической схемы, скоба с трансформатором Т (6) и предохранителем (7).

На лицевой панели находится световой индикатор НЛ (8), сигнализирующий о подключении блоков к промышленной сети питания переменного тока.

На задней панели находятся:

– разъем ХР1, обеспечивающий подключение блоков к указанной сети питания;

– разъем ХР2, обеспечивающий питание датчика и, одновременно, поступление информативного сигнала 4-20 мА (только для блоков с входным сигналом 4-20 мА) от этого датчика во входную цепь блоков;

– разъем ХР3 (только для блоков с входным сигналом 0-5 мА), обеспечивающий поступление информативного сигнала 0-5 мА от датчика;

– разъемы ХS1, ХS2 – для подключения нагрузки по выходным каналам с пропорциональной зависимостью (ХS1) и с корнеизвлекающей зависимостью (ХS2).

При монтаже крепление корпуса блоков к щиту осуществляется с помощью обоймы (9).

Структурные схемы блоков приведены в приложениях В и Г.

Блоки с входным сигналом 0-5 мА отличаются от блоков с входным сигналом 4-20 мА наличием дополнительного разъема ХР3 и коммутацией внутренних цепей и перемычек на печатной плате.

Блоки состоят из понижающего трансформатора (Т), печатной платы (П) на которой расположены: элементы источника питания датчика (ИПД), элементы канала линейного преобразования (КЛП), элементы канала корнеизвлечения (КК), источник питания (ИП) линейного и корнеизвлекающего каналов. Оба канала имеют общий вход через разъем ХР3 (для варианта 0-5 мА) и через разъем ХР2 (для варианта 4-20 мА). Выход линейного канала выведен на разъем ХS1, а корнеизвлекающего – на ХS2.

Напряжение питания 220 В через разъем ХР1 и предохранитель FU1 подается на первичную обмотку 1-2 понижающего трансформатора (Т). От вторичной обмотки (8-9) напряжение поступает на ИПД, а от вторичных обмоток (10-11, 12-13) напряжение поступает на источник питания каналов.

Напряжение постоянного тока 36 В с разъема ХР2 поступает на датчик.

При двухпроводной схеме питания датчика с информационным током 4-20 мА сигнал с датчика через этот же разъем поступает на входы канала корнеизвлечения и линейного канала.

При работе с датчиком с выходным сигналом 0-50 мА, сигнал от датчика поступает на входы каналов через разъем ХР3. С клемм разъемов ХS2 и ХS1 снимаются выходные сигналы каналов корнеизвлечения и линейного канала соответственно.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 Блоки снабжены двумя табличками, соответствующими ГОСТ Р 52931-2008.

1.5.2 На табличке, выполненной фотохимическим способом и прикрепленной к лицевой панели блока, нанесено условное обозначение блока.

1.5.3 На табличке, прикрепленной к боковой стороне блока, нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение блока;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- диапазон изменения входного и выходного сигналов;
- выходное напряжение  $U_{\text{вых}} = 36 \text{ В}$ ;
- класс стабилизации – 0,1;
- параметры сети питания (В, Гц);
- знак Госреестра;
- надпись «Сделано в России»;
- год выпуска.

1.5.4 У мест присоединения внешних электрических цепей блоков выполнена надпись «Сеть» и позиционные обозначения разъемов.

1.5.5 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх».

1.5.6 Пломбирование блоков осуществляется заполнением пломбировочной пастой колпачка (10), крепящегося к крышке с помощью стягивающего винта (см. приложение Б).

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Блоки упаковываются в коробки из коробочного картона или ящик из гофрированного картона, а затем укладываются в ящики типа IV по ГОСТ 5959-80.

1.6.2 При транспортировании в контейнере блоки должны быть уложены в коробки или ящики из картона.

1.6.3 Ящики должны быть обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

1.6.4 Принадлежности и запасные части находятся в той же коробке, что и блок. Сюда же вложены паспорт и РЭ.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Конструкция блоков рассчитана для монтажа на щите. В удобном для установки блоков месте, в щите делается вырез с размерами, указанными в приложении А.

С корпуса блока снимается обойма (9) (см. приложение Б).

Блок вставляется с лицевой стороны щита в вырез, а с обратной стороны щита крепится с помощью обоймы двумя винтами М5.

2.1.2 Запрещается эксплуатировать блоки в условиях, отличных от указанных в подразделе 1.2 «Характеристики».

### **2.2 Подготовка блоков к использованию**

2.2.1 По степени защиты человека от поражения электрическим током блоки относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Зажим заземления на корпусе блока должен быть электрически соединен с контуром заземления.

2.2.2 При получении ящиков с блоками необходимо проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

В зимнее время ящики с блоками необходимо распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 ч после внесения их в помещение.

После распаковывания проверить комплектность в соответствии с паспортом на блок.

Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю или поставщику.

В паспорт должны включаться данные касающиеся хранения и эксплуатации блока.

2.2.3 Соединение блоков с внешними приборами и цепями осуществляется согласно схемам (см. приложения Д и Е). Линии связи могут быть выполнены любым типом кабеля, при этом должны быть соблюдены требования п. 1.2.8. Входные и выходные цепи блоков должны быть экранированы и проложены отдельно от силовых цепей.

2.2.4 Подсоединение проводов кабеля к ответным частям разъемов блоков осуществляется с помощью пайки припоем ПОССу-60.

## **3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Данный раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок блоков. Межповерочный интервал – два года.



### 3.1 Операции поверки

3.1.1 При поверке должны производиться операции, указанные в таблице 3

**Таблица 3**

Наименование операции	№ пп.
Внешний осмотр	3.7.1
Измерение электрического сопротивления изоляции	3.7.2
Проверка токов защиты от перегрузки и короткого замыкания	3.7.3
Определение основной погрешности канала преобразования	3.7.4
Оформление результатов поверки	3.5

### 3.2 Средства поверки

3.2.1 При поверке блоков необходимо применить средства поверки согласно таблице 4.

**Таблица 4**

Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки	Рекомендуемое оборудование
Мегаомметр	Номинальное напряжение 100, 500 В; погрешность не более $\pm 2,5\%$ , пределы измерения от 0 до 100 МОм	Ф4101
Лабораторный автотрансформатор	Пределы регулирования 0-250 В, ток нагрузки 2 А, контроль напряжения по вольтметру кл.1,0	ЛАТР-2М
Амперметр переменного тока	0-0,15 А; класс точности 0,5	Э513/3
Вольтметр переменного тока	0-300 В; класс точности 0,5	Э515/3
Миллиамперметр постоянного тока	Пределы измерения 0-15 мА, класс точности 2,5	Ц4313
Цифровой вольтметр	Класс точности 0,005/0,001	Щ31
Эталонная катушка	Номинальное сопротивление 100 Ом; класс точности 0,01	Р331
Магазин сопротивлений	Класс точности 0,05	МСР-63
Генератор постоянного тока	Диапазон от 0 до 20 мА Класс точности 0,05	КИСС-03
<b>Примечание</b> – допускается применение оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице		

### 3.3 Требования к квалификации поверителей

3.3.1 Поверку блоков должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым блоком и используемыми эталонами.

Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### 3.4 Требование безопасности

3.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, указаниями по безопасности, изложенными в РЭ на поверяемый блок, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### 3.5 Оформление результатов поверки

Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с указанием даты поверки и подписью поверителя, удостоверяемой клеймом.

По результатам последующих поверок поверителем оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

Блок, не удовлетворяющий требованиям одного из пунктов проверки, бракуется и не допускается к применению. При этом выпускается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

**ВНИМАНИЕ!** Для нормальной работы блоков при использовании только одного выходного канала (либо с пропорциональной, либо с корневизвлекающей зависимостью) необходимо подключить на выход неиспользуемого канала нагрузку, величина которой приведена в приложении Ж (РЗ). Нагрузки  $R_{н1}$  и  $R_{н2}$  не должны быть гальванически связаны друг с другом.

### 3.6 Условия поверки и подготовка к ней

3.6.1 Поверка блоков должна проводиться в нормальных условиях:

- напряжение питания ( $220 \pm 4,4$ ) В;
- коэффициент высших гармоник не более 5 %;
- температура окружающего воздуха плюс ( $23 \pm 2$ ) °С;
- время выдержки блоков после включения не менее 30 мин.

3.6.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемых средств измерений, эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, и правила техники безопасности.

3.6.3 Схема проверки блока приведена в приложении Ж.

### 3.7 Проведение поверки

#### 3.7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие блока комплектности, маркировке, целостность корпуса.

#### 3.7.2 Измерение электрического сопротивления изоляции (п. 1.2.14)

Перед проверкой соедините накоротко контакты согласно таблице 5.

**Таблица 5**

Проверяемые цепи	Замкнутые контакты
Силовая цепь	XP1/1,2
Цепь питания датчика	XP2/1, 2
Цепи информативная и каналов преобразования	XP3/1, 2; XS1/1, 2; XS2/1, 2

Измерение проводите мегаомметром с номинальным напряжением:

- 500 В для цепей с испытательным напряжением 1500 В;
- 100 В для остальных цепей.

Мегаомметр подключите к проверяемым цепям и проведите отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Блок считают годным, если показания мегаомметра не ниже значений, приведенных в таблице 2.

#### 3.7.3 Проверка токов защиты от перегрузки и короткого замыкания

Проверку токов защиты от перегрузки и короткого замыкания проводят только для блоков БПК-40М с входным сигналом от 0 до 5 мА, выполняя приведенную ниже последовательность операций.

Уменьшая сопротивление резистора R1-1 фиксируют показания вольтметра ZV1, подключенного к выводам a1, b1 в момент прекращения увеличения при последующем изменении R1-1.

Затем закоротить R1-1 и зафиксировать показания ZV1.

Ток рассчитывают по формуле:

$$I = \frac{U}{100}, \quad (1)$$

где  $I$  – значение тока, мА;

$U$  – показание вольтметра, мВ;

100 – сопротивление эталонной меры, Ом.

Блок считают годным, если токи короткого замыкания и перегрузки, рассчитанные по формуле (1) не превышают значений по п. 1.2.4.

#### 3.7.4 Определение основной погрешности (пп. 1.2.9, 1.2.10).

Определение основной погрешности канала преобразования проводят поочередно для каждого канала при пяти значениях,

равномерно распределенных по диапазону, включая нижний и верхний пределы.

Значения входных и выходных сигналов приведены в таблицах 6, 7.

**Таблица 6** - Значения входных и выходных сигналов для канала с пропорциональной зависимостью

Диапазон изменения входного сигнала		Диапазон изменения выходного сигнала			
$I_{вх} = 0-5 \text{ мА}$		$I_{вых} = 0-5 \text{ мА}$		$I_{вых} = 4-20 \text{ мА}$	
Измеряемое значение		Расчетное значение выходного сигнала		Расчетное значение выходного сигнала	
$I_{вх}, \text{ мА}$	$U_{вх}, \text{ В}$	$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$	$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$
0,000	0,0000	0,000	0,0000	4,000	0,4000
0,625	0,0625	0,625	0,0625	6,000	0,6000
1,250	0,1250	1,250	0,1250	8,000	0,8000
2,500	0,2500	2,500	0,2500	12,000	1,2000
5,000	0,5000	5,000	0,5000	20,000	2,0000
4,000	0,4000	0,000	0,0000	4,000	0,4000
6,000	0,6000	0,625	0,0625	6,000	0,6000
8,000	0,8000	1,250	0,1250	8,000	0,8000
12,000	1,2000	2,500	0,2500	12,000	1,2000
20,000	2,0000	5,000	0,5000	20,000	2,0000

**Таблица 7** - Значения входных и выходных сигналов для канала с корнеизвлекающей зависимостью

Диапазон изменения входного сигнала			Диапазон изменения выходного сигнала				
$I_{вх} = 0-5 \text{ мА}$			$I_{вых} = 0-5 \text{ мА}$		$I_{вых} = 4-20 \text{ мА}$		
% от $I_{вхmax}$	Измеряемое значение		% от $I_{выхmax}$	Расчетное значение выходного сигнала		Расчетное значение выходного сигнала	
	$I_{вх}, \text{ мА}$	$U_{вх}, \text{ В}$		$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$	$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$
0	0,0000	0,00000	0	0,0000	0,00000	4,0000	0,40000
0,5	0,025	0,0025	7,0710	0,35355	0,03535	5,13136	0,51313
1,0	0,0500	0,0000	10	0,5000	0,05000	5,6000	0,56000
4,84	0,2420	0,024204	22	1,1000	0,11000	7,5200	0,75200
5,29	0,2645	0,02645	23	1,1500	0,11500	7,6800	0,76800
25	1,2500	0,12500	50	2,5000	0,25000	12,0000	1,20000
49	2,4500	0,24500	70	3,5000	0,35000	15,2000	1,52000
100	5,0000	0,50000	100	5,0000	0,50000	20,0000	2,00000
0	4,0000	0,40000	0	0,0000	0,00000	4,0000	0,40000
0,5	4,0800	0,40800	7,0710	0,35355	0,03535	5,13136	0,51313
1,0	4,1600	0,41600	10	0,5000	0,05000	5,6000	0,56000
4,84	4,7744	0,474	22	1,1000	0,11000	7,5200	0,75200

**продолжение таблицы 7**

$I_{вх} = 4-20 \text{ мА}$			$I_{вых} = 0-5 \text{ мА}$			$I_{вых} = 4-20 \text{ мА}$	
$\% \text{ от } I_{вхmax}$	Измеряемое значение		$\% I_{выхmax}$	Расчетное значение выходного сигнала		Расчетное значение выходного сигнала	
	$I_{вх}, \text{ мА}$	$U_{вх}, \text{ В}$		$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$	$I_{вых}, \text{ мА}$	$U_{вых}, \text{ В}$
5,29	4,8464	0,48464	23	1,1500	0,11500	7,6800	0,76800
25	8,0000	0,80000	50	2,5000	0,25000	12,0000	1,20000
49	11,8400	1,18400	70	3,5000	0,35000	15,2000	1,52000
100	20,0000	2,00000	100	5,0000	0,50000	20,0000	2,00000

Контроль устанавливаемых значений осуществляют по цифровому вольтметру ZV1, подключенному к клеммам «напряжение» эталонной меры сопротивления, R2-1. Ток рассчитывают по формуле (1).

Затем переключают цифровой вольтметр ZV1 на клеммы «напряжение» эталонной меры R4-1, R6 проверяемого канала и рассчитывают измеренное значение тока канала преобразования  $I_{изм}$ , пользуясь формулой (1).

Значение основной погрешности для каждого значения выходного сигнала  $I_{вых}$  рассчитывается по формуле:

$$\gamma = (I_{вых} - I_{вых.расч.}) \times 100 / \Delta I_{вых} \quad (2)$$

где  $\gamma$  – погрешность преобразования, %;

$I_{вых.расч.}$  – расчетное значение выходного сигнала, выбираемое из таблицы 6 или 7 в зависимости от типа канала, мА;

$\Delta I_{вых}$  – диапазон изменения выходного сигнала, мА.

Блоки считаются годными, если значение основной погрешности блоков по каналам с пропорциональной и корнеизвлекающей зависимостью, рассчитанная по формуле (2), не превышает значений, указанных в пп. 1.2.9, 1.2.10, соответственно.

#### **4 ХРАНЕНИЕ БЛОКОВ**

4.1 Блоки должны храниться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. В складских помещениях воздух не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию.

#### **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БЛОКОВ**

5.1 Транспортирование блоков может производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов действующих на данном виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования блоков должны соответствовать условиям хранения 5, для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

5.3 Ящики с блоками должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

#### **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие блоков требованиям технических условий при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации.

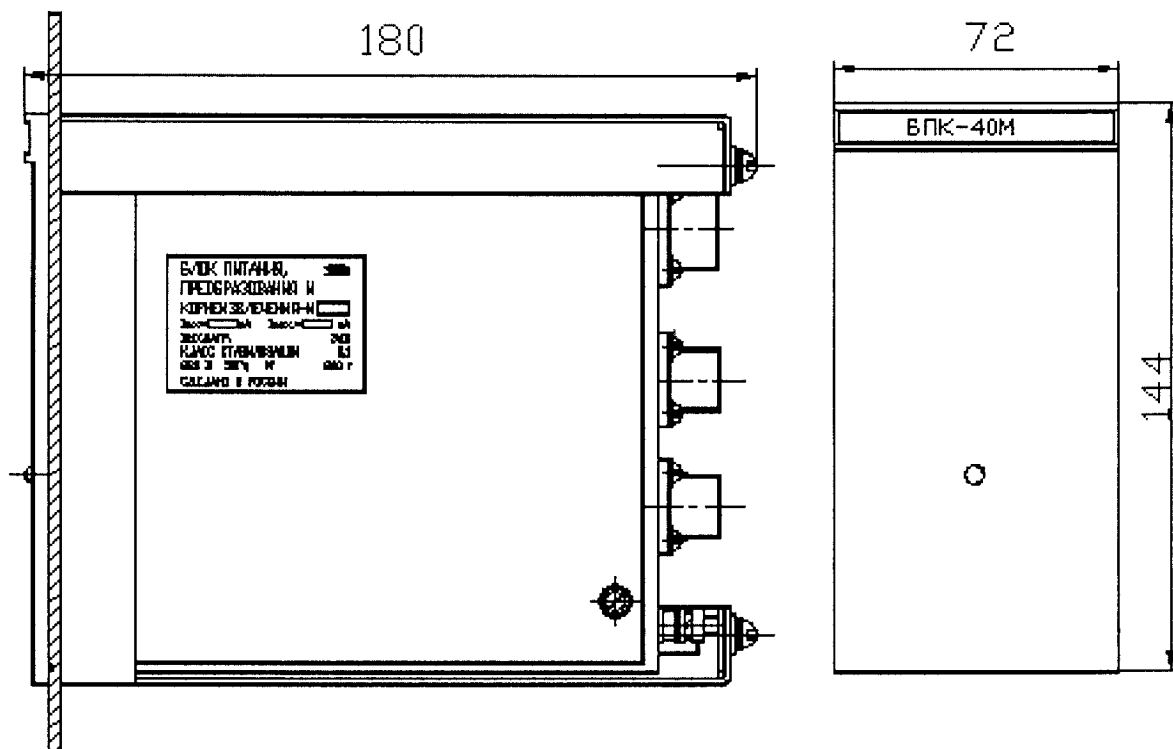
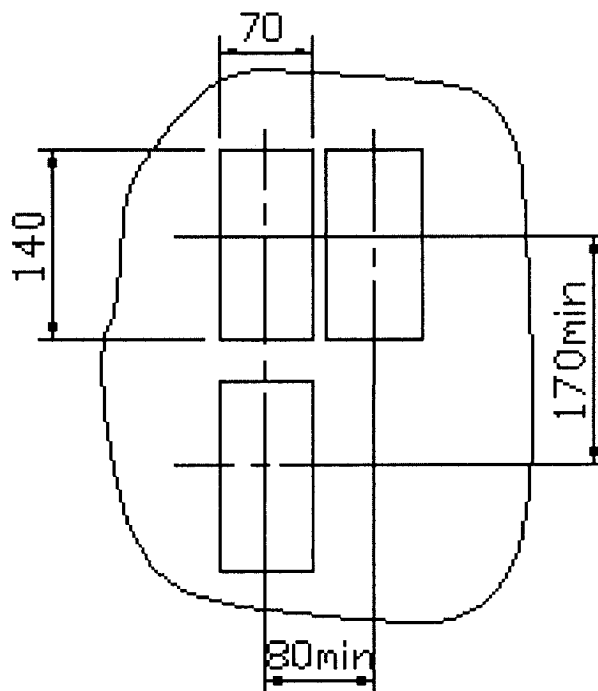
6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода блоков в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления блоков.

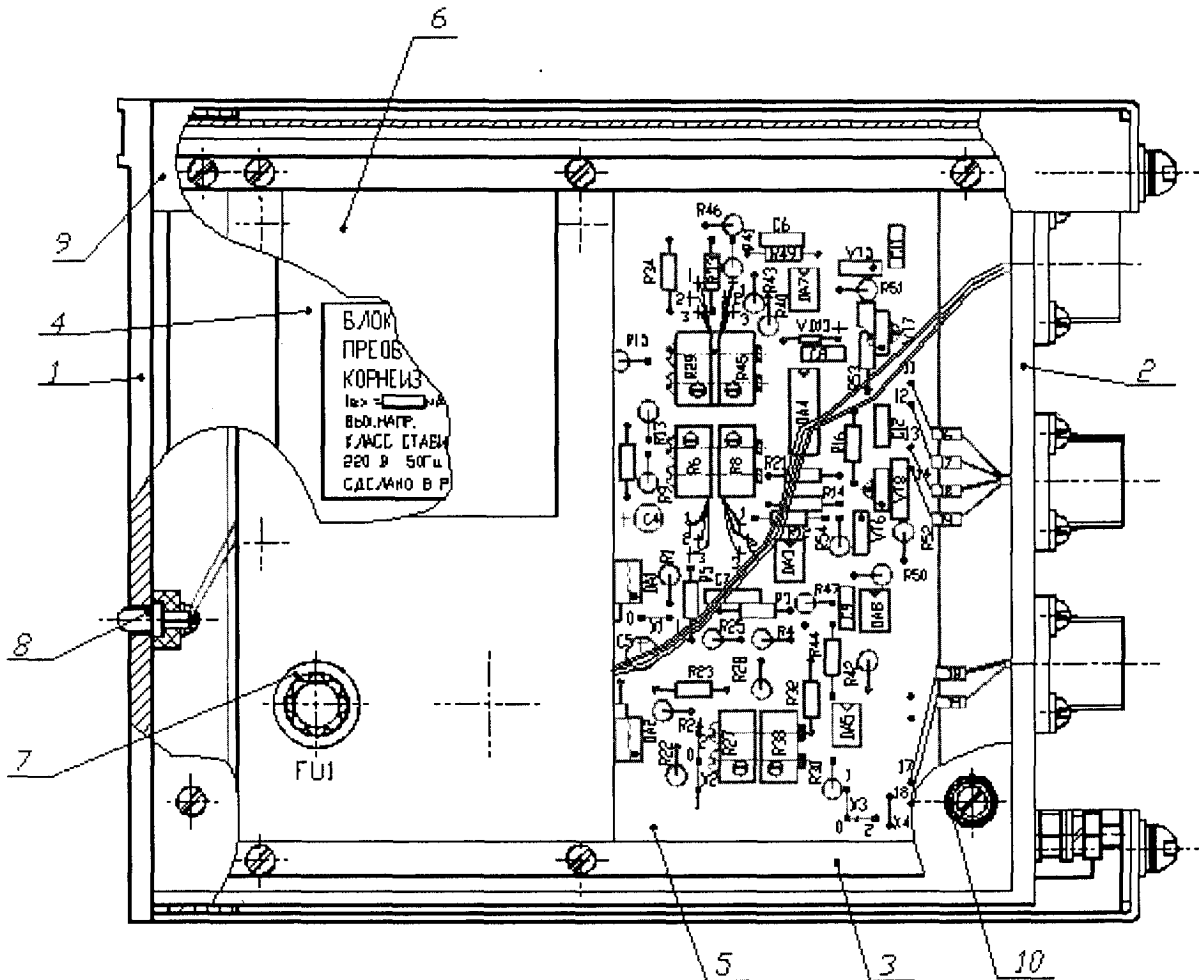
6.4 Изготовитель несет ответственность за скрытые дефекты блоков независимо от срока гарантии.

**Приложение А**

(обязательное)

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ БЛОКОВ  
БПК-40М****Разметка на установку****Рисунок А.1**

**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**ОБЩИЙ ВИД БЛОКОВ БПК-40М**

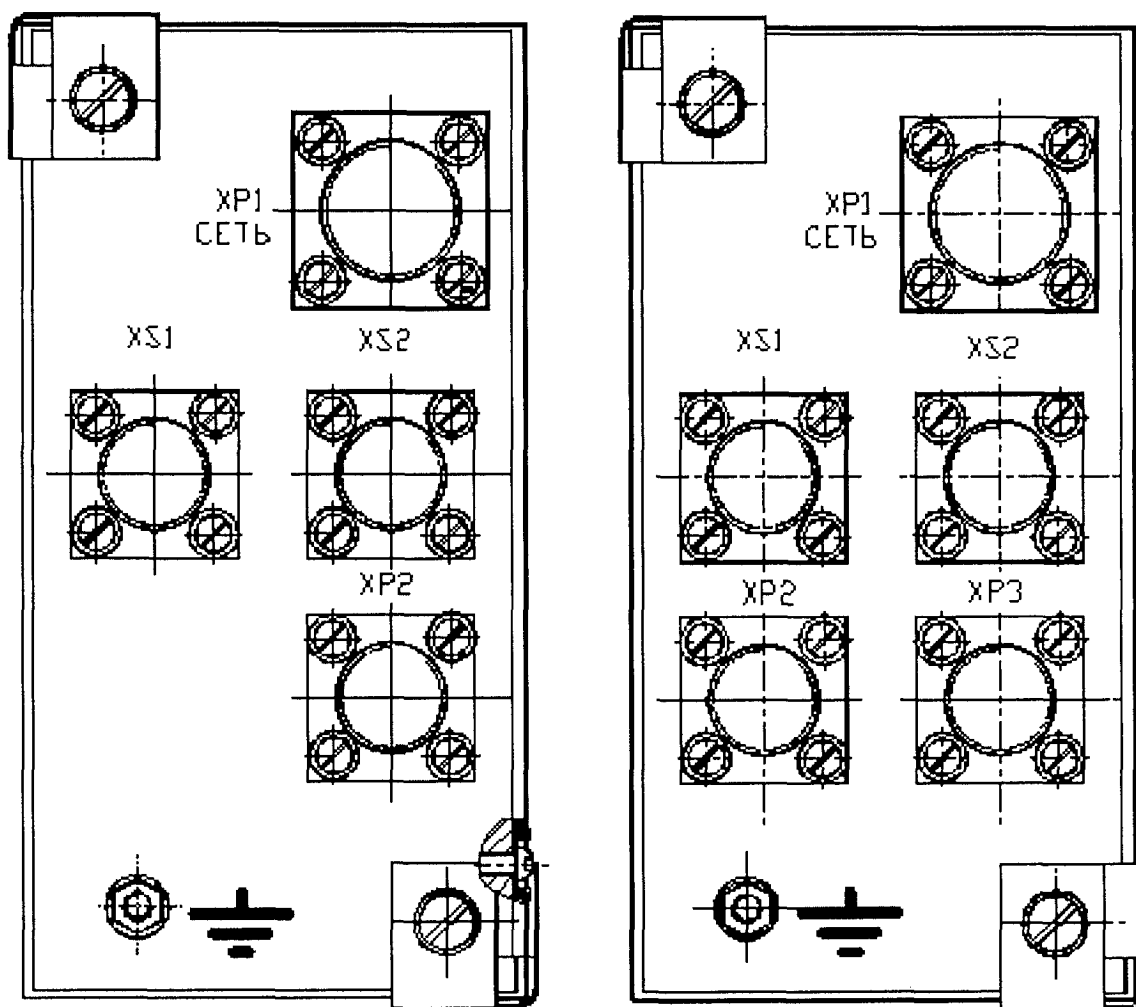


- 1 - лицевая панель;
- 2 - задняя панель;
- 3 - стяжки;
- 4 - крышка;
- 5 - печатная плата;
- 6 - трансформатор Т;
- 7 - предохранитель FU1;
- 8 - сетевой индикатор HL;
- 9 - обойма;
- 10 - колпачок

**Рисунок Б.1:**



продолжение приложения Б



**Рисунок Б.2**  
(остальное см. рисунок Б.1)

Ивх, мА	Рисунки
4-20	Б.1
0-5	Б.2

**Рисунок Б.1**  
(продолжение)

### Приложение В

(обязательное)

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОКОВ С ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ 0-5 мА

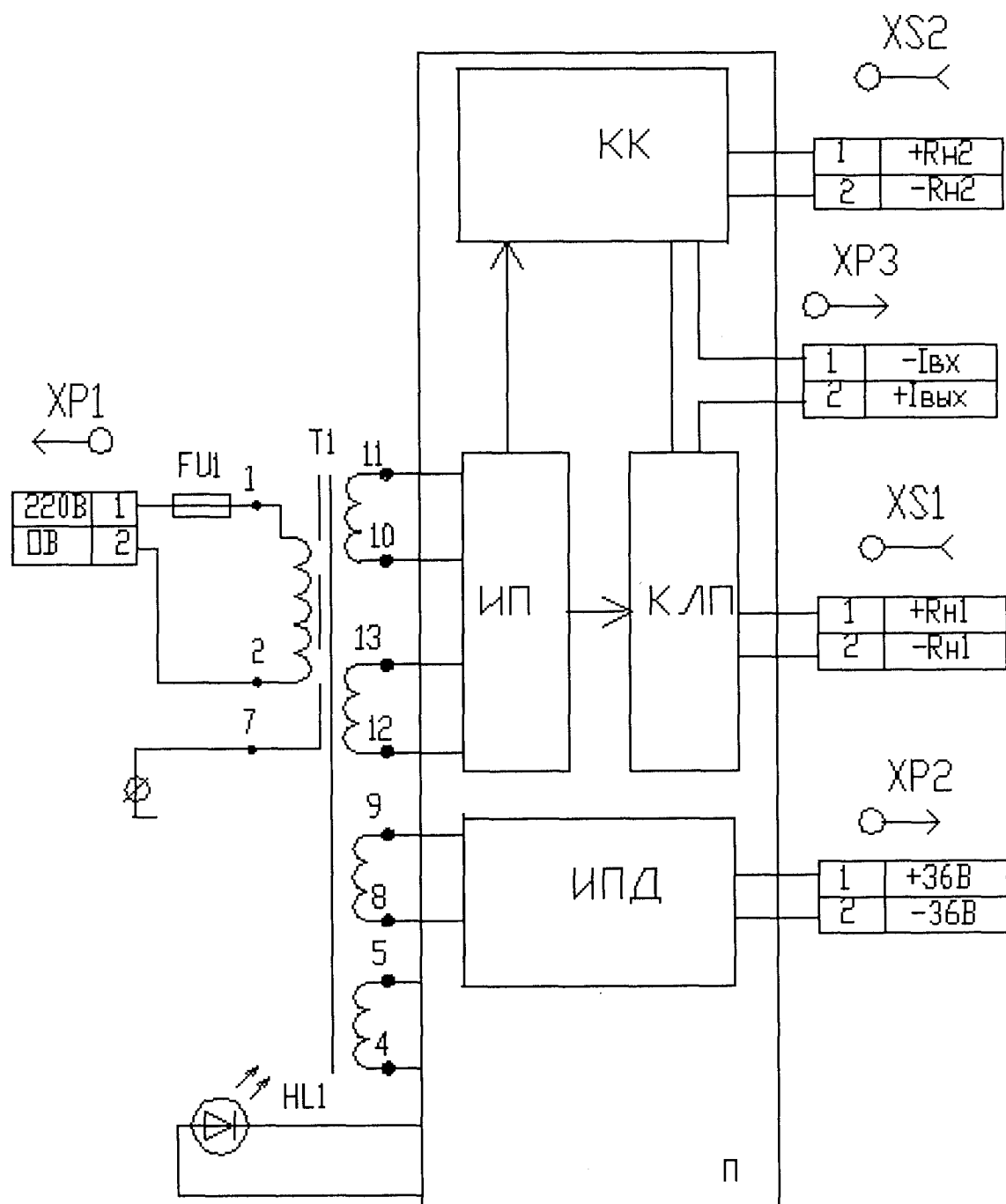


Рисунок В.1

### Приложение Г

(обязательное)

### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОКОВ С ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ 4-20 мА

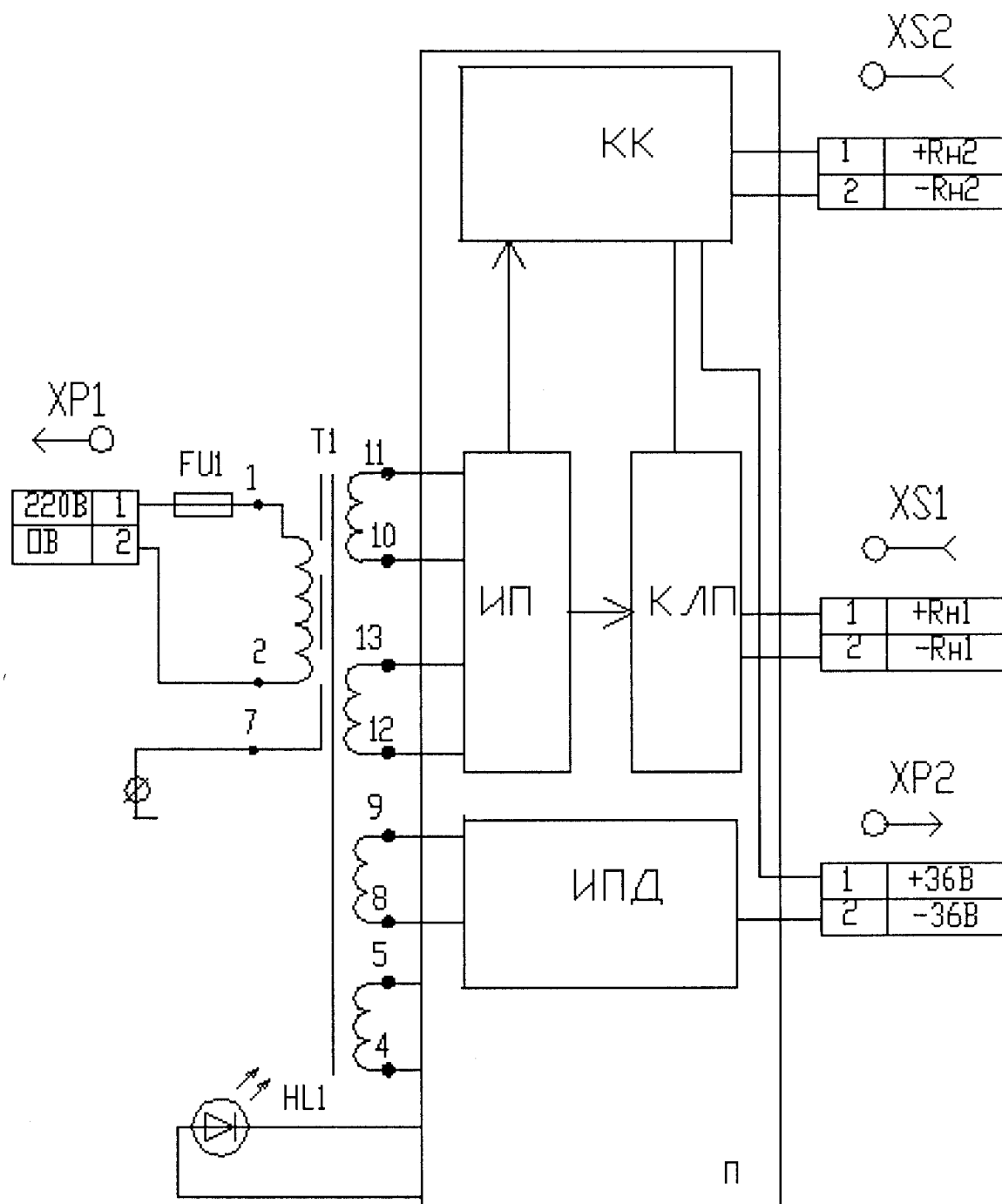


Рисунок Г.1

### Приложение Д

(обязательное)

#### СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКОВ С ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ 0-5 мА

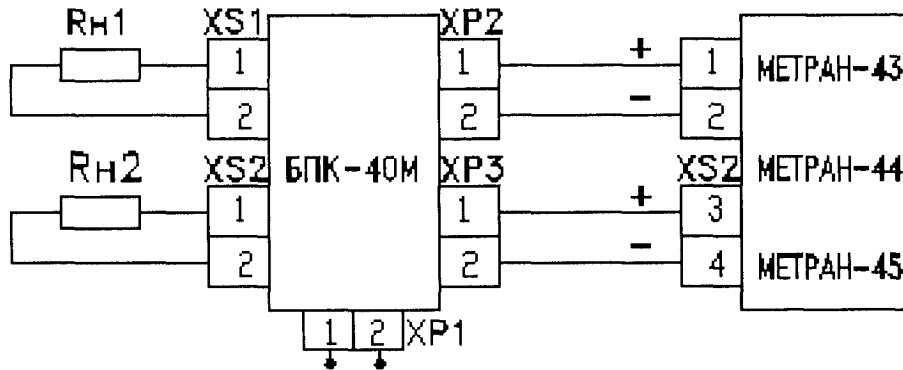


Рисунок Д.1

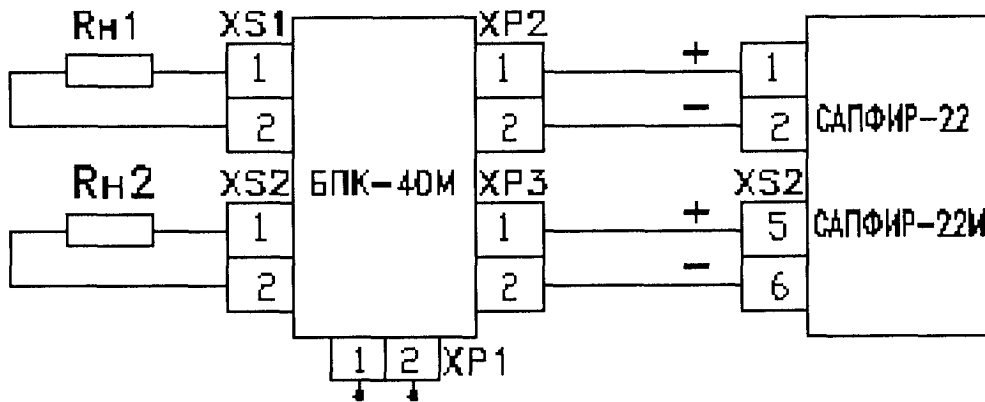


Рисунок Д.2

## Приложение Е

(обязательное)

### СХЕМЫ ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКОВ С ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ 4-20 МА

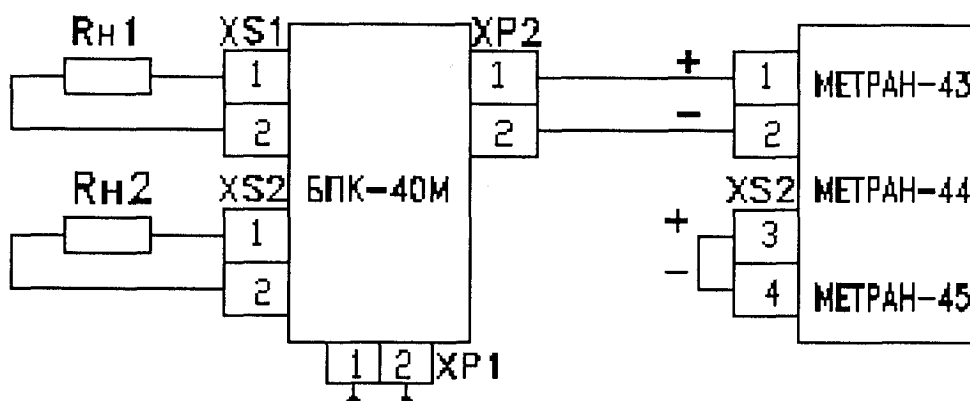


Рисунок Е.1

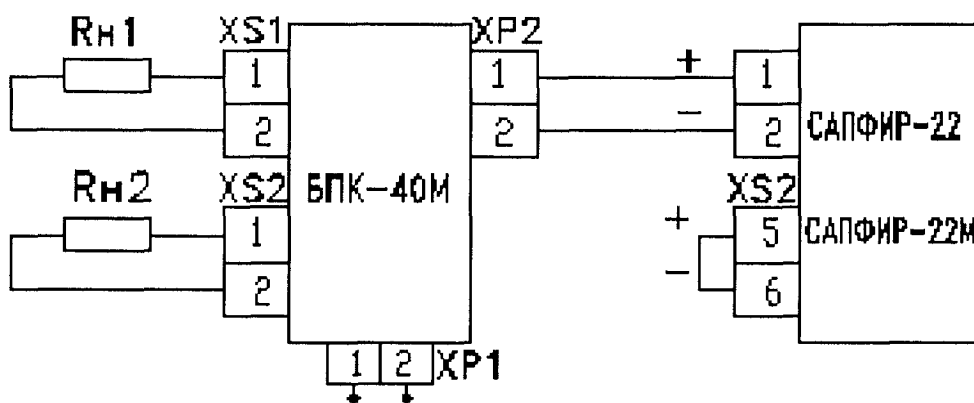
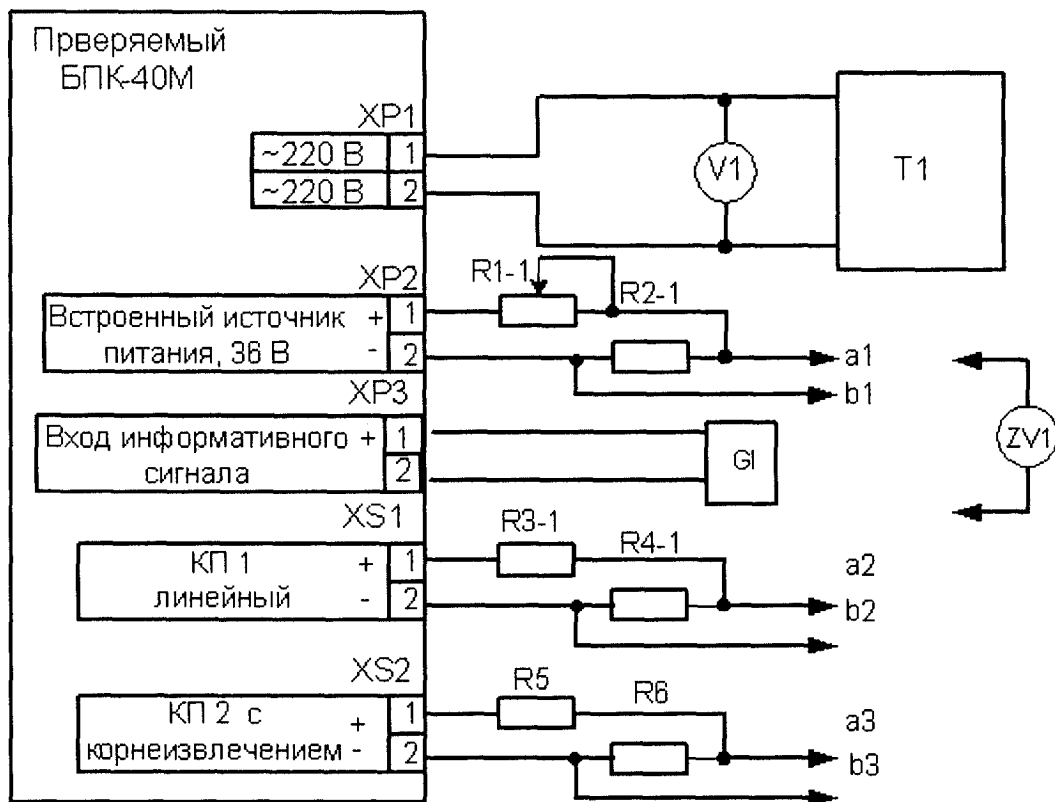


Рисунок Е.2

**ВНИМАНИЕ!** Для нормальной работы блоков при использовании только одного выходного канала (либо с пропорциональной, либо с корневизвлекающей зависимостью) необходимо подключить на выход неиспользуемого канала нагрузку, величина которой приведена в приложении Ж (R3). Нагрузки Rн1 и Rн2 не должны быть гальванически связаны друг с другом.

**Приложение Ж**

(обязательное)

**СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКОВ**

V1	Вольтметр переменного тока
T1	Лабораторный автотрансформатор
ZV1	Цифровой вольтметр
R1-1	Магазин сопротивлений МСР-63
R3-1, R5	Резистор 0,5 Вт ± 5 %: - для выходного сигнала 4-20 мА – 650 Ом; - для входного сигнала 0-5 мА - 2,4 кОм.
R2-1, R4-1, R6	Эталонная мера сопротивления Р331 100 Ом
КП	Канал преобразования
GI	Генератор постоянного тока КИСС-03

**Рисунок Ж.1**

**Контактная информация:**

---

**Адрес:** 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36  
**Телефон:** (+7 351) 725-75-00 (многоканальный)  
**Факс:** (+7 351) 725-89-59  
**E-mail:** [prod.sales@mail.tpchel.ru](mailto:prod.sales@mail.tpchel.ru)  
**Internet-адрес:** <http://www.tpchel.ru>

**Сервисная служба:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 1662

**Отдел продаж:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7401, 7402, 7405

**Отдел по работе с дилерами:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7408

**Отдел маркетинга:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7400

**Отдел закупок:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7403

**Техническая поддержка:**

- термометрия: (+7 351) 725-76-90
- вторичные приборы контроля и регулирования,  
функциональная аппаратура: (+7 351) 725-76-38

**Продукция произведена ООО «Теплоприбор-Юнит»**

---

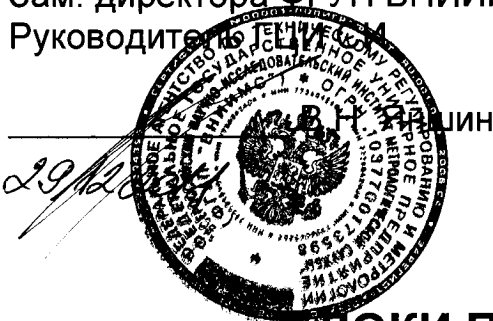
ЧТП  
декабрь 2011

ОКП 42 1821



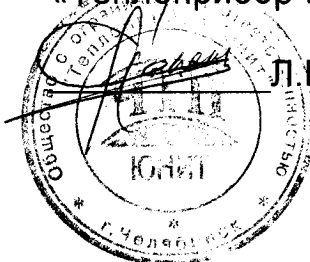
УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 14  
«Методы и средства поверки»

Зам. директора ФГУП ВНИИМС  
Руководитель



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ООО  
«Теплоприбор-Юнит»



Л.И. Соломонов

**БЛОКИ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ**

**БПК-40-Ех**

**Руководство по эксплуатации**

**2.087.004 РЭ**



ОКП 42 1821



**БЛОКИ ПИТАНИЯ, КОРНЕИЗВЛЕЧЕНИЯ  
И ИСКРОЗАЩИТЫ  
БПК-40-Ех**

**Руководство по эксплуатации**

**2.087.004 РЭ**

Руководство по эксплуатации (в дальнейшем РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и конструкции блока питания, корнеизвлечения и искрозащиты БПК-40-Ex, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

Блок питания БПК-40-Ex (в дальнейшем блок), предназначен для организации питания, приема и преобразования информативных сигналов датчиков и других устройств систем промышленной автоматике.

Блоки могут быть использованы в системах регулирования и управления в различных отраслях промышленности: металлургической, нефтеперерабатывающей, химической, энергетической и других.

Блоки могут осуществлять:

- питание датчиков и других устройств автоматики напряжением постоянного тока;
- преобразование в токовый сигнал информативных сигналов датчиков и других устройств автоматики.

Блоки имеют взрывозащищенное исполнение, но предназначены для размещения вне взрывоопасных помещений, но могут осуществлять питание и прием информативных сигналов датчиков, установленных во взрывоопасных помещениях.

Блоки имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и выполнены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к взрывозащищенному электрооборудованию подгрупп IIC, IIB по:

- ГОСТ Р 51330.0-99;
- ГОСТ Р 51330.10-99.

Блоки имеют маркировку по взрывозащите [Exia] IIC /IIB и предназначены для применения в отраслях промышленности, связанных с получением, переработкой, использованием и хранением взрыво- и пожароопасных веществ и продуктов.

Блоки предназначены для работы с оборудованием, допускающим максимальные значения выходного напряжения  $U_0$ , выходного тока  $I_0$ , выходной мощности  $P_0$  искробезопасных цепей, а также эффективное значение напряжения  $U_m$  и предельные параметры внешних искробезопасных цепей  $L_0$ ,  $C_0$ , приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение параметра	Подгруппа оборудования/ значение параметра	
	IIС	IIВ
Эффективное значение напряжения $U_m$ , В	242	
Максимальное выходное напряжение $U_o$ , В	25,2	
Максимальный выходной ток $I_o$ , мА	105	
Максимальная выходная мощность $P_o$ , Вт	0,66	
Максимальная внешняя индуктивность $L_o$ , мГн	3	15
Максимальная внешняя емкость $C_o$ , мкФ	0,1	0,6

Блоки по ГОСТ Р 52931-2008 являются:

- по метрологическим свойствам - средствами измерений;
- по эксплуатационной законченности – изделиями третьего порядка;
- по устойчивости к механическим воздействиям имеют виброустойчивое и вибропрочное исполнение N2.

Блоки имеют щитовое исполнение.

Блоки по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛЗ, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 60 °С, относительной влажности 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Блоки имеют защиту от несанкционированного доступа к изменению настроек – пломбирование.

При заказе блоков следует указывать полное название блока с цифровым индексом (первая цифра - это индекс предела основной погрешности, а две остальные – индекс предельных значений входного и выходного сигналов) и количество.

Например:

Блок питания БПК-40-Ех1а-121, 2 шт.;

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Блоки имеют исполнения в соответствии с таблицей 2.

2.2 Блоки имеют одну искробезопасную цепь для питания и приема информативных сигналов датчиков, расположенных во взрывоопасной зоне.

2.3 Пределы изменения информативных сигналов датчиков от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Таблица 2

Обозначение исполнения	Пределы изменения выходного сигнала каналов преобразования, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности для преобразования, %	
		с линейной характеристикой	с корнеизвлекающей характеристикой
121	От 0 до 5	± 0,1	± 0,25
122	От 4 до 20		
221	От 0 до 5	± 0,2	
222	От 4 до 20		

2.4 Блоки имеют два канала преобразования в токовый сигнал информативного сигнала датчика.

Номинальная статическая характеристика первого канала преобразования – линейная и определяется формулой (1), второго – корнеизвлекающая - формула (2):

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{16}(X - 4), \quad (1)$$

$$Y = Y_0 + (Y_K - Y_0) \sqrt{\frac{X - 4}{16}}, \quad (2)$$

где  $Y$  – текущее значение выходного сигнала канала преобразования, мА;

$X$  – текущее значение информативного сигнала, мА;

$Y_0, Y_K$  – нижний, верхний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного сигнала, мА.

2.5 Пределы изменения выходных сигналов и нагрузочные сопротивления каналов преобразования соответствуют ГОСТ 26.011-80 и приведены в таблице 3.

Таблица 3

Пределы изменения выходного сигнала, мА	Номинальное значение нагрузочного сопротивления, Ом
От 0 до 5	2500
От 4 до 20	750

2.6 Блоки имеют индикацию включения питания.

2.7 Напряжение питания блоков должно быть от 187 до 242 В, частотой  $(50 \pm 1)$  Гц. Мощность, потребляемая блоком, не более 7,5 В·А.

2.9 Габаритные и установочные размеры блока приведены в приложении А.

2.10 Масса блока не более 3 кг.

2.11 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала преобразования в процентах от нормирующего значения при нормальных условиях равны значениям, приведенным в таблице 4.

За нормирующее значение принимают разность между верхним и нижним пределами диапазона изменения выходного сигнала канала преобразования.

Таблица 4

Номинальная статическая характеристика канала преобразования	Значения пределов погрешности, %
Линейная	в зависимости от исполнения: $\pm 0,1$ или $\pm 0,2$
Корнеизвлекающая	В диапазоне изменения входного сигнала: - от 5 до 100 % $\pm 0,25$ ; - от 0 до 5 % $\pm 2,0$

Нормальные условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 2$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания ( $220 \pm 4,4$ ) В частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц с коэффициентом высших гармоник не более 5 %;
- отсутствие вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу.

2.12 Пульсация не превышает:

- 80 мВ для выходного сигнала канала преобразования;
- 40 мВ для напряжения искробезопасных цепей при номинальной нагрузке 20 мА.

2.13 Напряжение на выходе искробезопасной цепи составляет ( $17,7 \pm 2,4$ ) В при номинальной нагрузке 20 мА.

2.14 Ток короткого замыкания искробезопасной цепи не более 105 мА.

2.15 Изоляция электрических цепей блоков между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения переменного тока практически синусоидальной формы, частотой 50 Гц в соответствии с таблицей 5.

Электрическое сопротивление изоляции цепей блоков между собой должно быть не менее значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Проверяемые цепи	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм, при температуре	
		( $23 \pm 5$ ) °С	( $60 \pm 3$ ) °С
Силовая цепь относительно корпуса, искробезопасной цепи и цепей каналов преобразования	1500	40	10

2.16 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны пределу допускаемой основной погрешности.

2.17 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении напряжения питания равны пределам допускаемой основной погрешности.

2.18 Блоки в упаковке для транспортирования выдерживают по ГОСТ Р 52931-2008:

- воздействие ударов со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс с общим числом ударов  $1000 \pm 10$  в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх»;

- воздействие температур от минус 50 до 50 °С;

- воздействие относительной влажности ( $95 \pm 3$ ) % при температуре 35 °С.

2.19 Степень пылевлагозащиты корпуса блока соответствует IP54.

2.20 Средняя наработка на отказ - не менее 25000 ч.

2.21 Средний срок службы не менее 10 лет.

### **3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ**

3.1 В состав изделия входят блок и комплект запасных частей и принадлежностей. К изделию прилагается эксплуатационная документация.

### **4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ**

4.1 Общий вид блока представлен в приложении Б.

4.2 Блок конструктивно состоит из лицевой (1) и задней (2) панелей, соединенных стяжками (3), и крышки (4).

На стяжках крепится печатная плата (5), на которой расположены элементы электрической схемы двухполярного источника питания и два разъема для установки модуля искрозащиты и питания (МИП) (6) и модуля корнеизвлечения (МКИ) (7), скоба с трансформатором (8) и предохранителями (9).

На лицевой панели находится световой индикатор HL (10), сигнализирующий о подключении блока к промышленной сети питания переменного тока.

На задней панели расположены:

- разъем XP1, обеспечивающий питание блока;
- разъем XP2 для подключения взрывозащищенного датчика;
- два разъема XS1, XS2 – для подключения нагрузки по выходным каналам с пропорциональной зависимостью (XS1) и с корнеизвлекающей зависимостью (XS2).

При монтаже корпус блока в щите крепится с помощью обоймы (11).

### **5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ**

5.1 Блоки предназначены для совместной работы с взрывозащищенными датчиками в искробезопасном исполнении, удовлетворяющими параметрам внешней нагрузки, указанным в таблице 1.

5.2 Искробезопасность входных цепей блока достигается за счет

ограничения тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет соответствующего выполнения конструкции блока.

5.3 Ограничение тока и напряжения в искробезопасных цепях блока до искробезопасных значений достигается наличием в блоке встроенного барьера искрозащиты (БИЗ).

5.4 Ограничение тока короткого замыкания ( $I_{кз}$ ) осуществляется установкой в БИЗ резистора с сопротивлением не менее 255 Ом.

5.5 Ограничение напряжения в цепи питания датчиков на уровне не более 25,2 В осуществляется с помощью стабилитронов.

5.6 Ограничение тока в цепи питания датчика от 25 до 35 мА осуществляется специальной электронной схемой, ограничивающей ток.

5.7 Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными цепями, и силовые цепи переменного тока (220 В) разделены печатным экраном шириной не менее 1,5 мм, с которым электрически соединены выводы экранированных обмоток силового трансформатора. Этот печатный экран электрически соединен с зажимом заземления.

5.8 Искробезопасные цепи объемного монтажа проложены проводом, имеющим отличительный синий цвет.

5.9 БИЗ с двух сторон закрыт специальными крышками, имеющими неразборную конструкцию.

5.10 Проводить ремонт и восстановление БИЗ имеет право только предприятие-изготовитель.

5.11 Трансформатор выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99.

## **6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

6.1 Блок снабжен двумя табличками.

6.2 На табличке, прикрепленной к лицевой панели блока, нанесено условное обозначение блока и маркировка по взрывозащите «ExIaIIС».

6.3 На табличке, прикрепленной к боковой стороне блока, нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение блока;
- значения параметров внешней искробезопасной цепи;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- диапазон изменения входного и выходного сигналов;
- параметры сети питания (В, Гц);
- знак утверждения типа;
- надпись «Сделано в России»;
- год выпуска.

6.4 У мест присоединения внешних электрических цепей блока выполнены надписи «Искробезопасная цепь», «Сеть» и позиционные обозначения разъемов.

6.5 Пломбирование блока осуществляется заполнением пломбирочной пастой колпачка (12), крепящегося к крышке с помощью стягивающего винта (смотри приложение Б).

## **7 ТАРА И УПАКОВКА**

7.1 Блоки упаковываются в коробки из гофрированного картона, а затем в ящики типа IV по ГОСТ 5959-80.

7.2 При транспортировании в контейнере блоки должны быть уложены в ящики из картона.

7.3 Ящики должны быть обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

7.4 Принадлежности и запасные части находятся в той же коробке, что и блок. Паспорт и руководство по эксплуатации уложены туда же.

## **8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

8.1 При получении ящиков с блоками необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

8.2 В зимнее время ящики с блоками распаковать в отапливаемом помещении не менее, чем через 8 ч после внесения их в помещение.

8.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на блок и его работоспособность по методике, приведенной в разделе 14.

8.4 Рекомендуются сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю и поставщику.

## **9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

9.1 Не допускать к работе обслуживающий персонал без проведения инструктажа по технике безопасности на месте установки блока.

9.2 По степени защиты человека от поражения электрическим током блок относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

9.3 Не допускать замыкания контактов сетевого разъема, а также линий связи между блоком и внешней взрывозащищенной аппаратурой.

9.4 Зажим заземления должен быть электрически соединен с контуром заземления.

## **10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ**

10.1 Блоки относятся к электрооборудованию общего исполнения и устанавливаются вне взрывоопасных зон.

10.2 Перед монтажом блоки следует осмотреть, проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, целостность корпуса и отсутствие повреждений разъемов.

10.3 Заделку кабеля в ответную часть разъема XP2 искробезопасной цепи следует осуществлять в соответствии с приложением В.



10.4 Перед присоединением линий связи с взрывозащищенными датчиками блок должен быть надежно заземлен.

10.5 Присоединение и отсоединение разъемов блоков, а также заделку кабеля следует производить при отключенном питании. Контроль включения питания осуществляется по свечению индикатора на лицевой панели блока.

10.6 Подключение блоков производится в следующем порядке:

– подключить разъемы невзрывозащищенных внешних цепей XS1, XS2;

– подключить разъем цепи питания XP1;

– измерить напряжение на контактах 1, 2 разъема XP2, которое не должно превышать 25,2 В постоянного тока;

– отключить напряжение питания;

– подключить разъем XP2 внешней искробезопасной цепи и опломбировать его.

10.7 Требования к монтажу и эксплуатации блоков изложены в разделе 7.3.117 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ-85), в ГОСТ Р 51330.10-99 и в настоящем РЭ.

10.8 Контур заземления для искробезопасных приборов должен быть выполнен отдельной шиной сопротивлением не более 1 Ом.

10.9 Изоляция проводов искробезопасных цепей должна иметь отличительный синий цвет (синим цветом допускается маркировать только концы проводов).

10.10 Провода искробезопасных цепей должны быть защищены от наводок, вызывающих ложные срабатывания схемы защиты блоков. Провода необходимо экранировать.

10.11 Недопустимо объединять в один жгут искробезопасные провода с сетевыми проводами 220 В, 50 Гц.

10.12 При наличии помех в силовых цепях, блоки рекомендуется включать через сетевые фильтры (например, такие как у компьютеров) или разделительные трансформаторы.

10.13 По окончании монтажа проверить сопротивление заземления. Величина сопротивления специального контура заземления не должна превышать 1 Ом.

## **11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

11.1 Блоки монтировать в положении, указанном на чертеже приложения А.

Место установки блоков должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

11.2 Параметры внешних соединений блока должны соответствовать требованиям пп. 2.9, 2.10.

Сопротивление изоляции проводов искробезопасной цепи должно быть не менее 30 МОм. Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медным проводом сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> согласно ПУЭ-85. Длина линии связи не должна превышать 1000 м.

11.3 Внешние соединения блоков при монтаже осуществлять в

соответствии со схемами приложения Г. Монтаж и подключение блоков осуществлять в соответствии с пп. 10.3–10.5. При демонтаже все операции производить при отключенном напряжении питания.

11.4 При монтаже блоков обратить внимание на выполнение требований п. 2.11.

11.5 Питание блоков от сети, к которой подключаются силовые электроустановки, создающие в коммутационном режиме их работы импульсные помехи (например, компрессоры, магнитные пускатели и др.), должно осуществляться через сетевые фильтры нижних частот.

Кроме этого, согласно ПУЭ-85 должны быть приняты меры для ограждения блоков от вредного воздействия силовых электроустановок.

**ВНИМАНИЕ!** Цепи питания аппаратуры электроавтоматики, электрически связанной с информативными каналами блоков, рекомендуется подключать к сети переменного тока совместно через ограничители импульсных перенапряжений и подавители высокочастотных помех, например, типа «Пилот» (ТУ 3415-001-207553440-93). Невыполнение данного требования может привести к перегоранию слаботочного предохранителя, установленного в схеме барьера искрозащиты, который наряду с основным своим назначением осуществляет также блокировку искробезопасной цепи от вредного действия сетевых импульсных помех.

## **12 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

12.1 Перед включением блоков, убедиться в соответствии их требованиям установки и монтажа, изложенным в разделах 10 и 11.

## **13 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

13.1 При эксплуатации блоков необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделами 5 «Обеспечение взрывозащищенности» и 10 «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже».

Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

13.2 При эксплуатации необходимо осуществлять профилактические осмотры блоков. Периодичность профилактических осмотров блоков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже, чем два раза в год.

В процессе профилактического осмотра должны быть выполнены следующие мероприятия:

- чистка разъемов блока;
- чистка внутреннего монтажа блока (кроме частей, закрытых неразборными крышками);
- проверка целостности паяк, крепления и изоляции проводов объемного монтажа;

-внешний осмотр блоков.

При внешнем осмотре блоков необходимо проверить:

- сохранность пломб на разъеме ХР2 и корпусе блока;
- наличие маркировки по взрывозащите;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции линий соединений;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- прочность крепления заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений;
- целостность светового индикатора включения питания.

**Внимание!** Эксплуатация блоков с повреждениями и неисправностями категорически запрещена.

## **14 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Данный раздел устанавливает методы и средства первичной (после ремонта), периодической, внеочередной и инспекционной проверок блоков. Межповерочный интервал – два года.

Первичная проверка при выпуске из производства осуществляется по ТУ 4218-004-12580824-94.

### **14.1 Операции проверки**

14.1.1 При проверке должны производиться операции, указанные в таблице 6.

Для проверки подключите блок по схеме приложения Д.

Таблица 6

Наименование операции	№№ п.п.
Внешний осмотр	14.6.1
Измерение электрического сопротивления изоляции	14.6.2
Определение основной погрешности каналов преобразования	14.6.3
Проверка напряжения на клеммах искробезопасных цепей	14.6.4
Проверка целостности искробезопасных цепей	14.6.5
Оформление результатов проверки	14.6.6

### **14.2 Средства проверки**

14.2.1 При проверке блоков необходимо применить средства проверки согласно таблице 7.

**Таблица 7**

<i>Наименование</i>	<i>Основные характеристики, необходимые для проверки блоков</i>	<i>Рекомендуемое оборудование</i>
Вольтметр переменного тока	Погрешность измерений $\pm 1,5$ % в диапазоне измерений от 0 до 300 В	Ц 4352
Цифровой ампервольтметр	Класс точности 0,005/0,001, Диапазон измерений 10 В	Щ31
Автотрансформатор	Диапазон регулирования напряжений до 250 В	ЛАТР-2М
Эталонная мера сопротивлений	100 Ом. Погрешность не более 0,005 % при индивидуальной градуировке	Р331
Магазин сопротивлений	Класс точности 0,05	МСП-63
Мегаомметр	Номинальное напряжение 500 В; погрешность не более $\pm 2,5$ %, пределы измерения от 0 до 100 МОм	Ф4101

**Примечание** – Допускается применение другого оборудования, прошедшего метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы, имеющего аналогичные технические характеристики

### **14.3 Требования к квалификации поверителей**

14.3.1 Поверку блоков должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым блоком и используемыми эталонами.

Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### **14.4 Требование безопасности**

14.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 22261-94, указаниями по безопасности, изложенными в РЭ на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### **14.5 Условия поверки и подготовка к ней**

14.5.1 Поверка блоков должна проводиться при следующих условиях:

- напряжение питания (220 ± 4,4) В;
- коэффициент высших гармоник не более 5 %;
- температура окружающего воздуха (23 ± 2) °С;
- время выдержки блока после включения не менее 0,5 ч.

14.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемых средств измерений, эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, и правила техники безопасности.

## 14.6 Проведение поверки

### 14.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре блоков необходимо проверить:

- сохранность пломб на разъеме ХР2 и корпусе блока;
- наличие маркировки по взрывозащите;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений;
- целостность светового индикатора включения питания.

Блоки, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей проверке не подлежат.

### 14.6.2 Измерение электрического сопротивления изоляции (п. 2.15)

Перед испытанием соедините контакты согласно таблице 8.

Таблица 8

Проверяемые цепи	Замкнутые контакты
Силовая цепь	ХР1/1, 2
Искробезопасная цепь, цепи каналов преобразования	ХР2/1, 2, ХS1/1, 2, ХS2/1, 2.

Измерение проводите мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

Мегаомметр подключите к проверяемым цепям и проводите отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Блок считают годным, если показания мегаомметра не ниже значений, приведенных в п. 2.15.

### 14.6.3 Определение основной погрешности канала преобразования (п. 2.11)

Определение погрешности канала преобразования проводите, подключив проверяемый блок по схеме приложения Д после прогрева не менее 30 мин, поочередно для каждого канала при пяти значениях, равномерно распределенных по диапазону, включая нижний и верхний пределы.

Для каждого проверяемого значения рассчитайте значение информативного тока в искробезопасных цепях по формулам (3) для линейного преобразования, (4) – для корнеизвлекающего.

$$X = \frac{Y_{п} - Y_0}{Y_{к} - Y_0} \times 16 + 4, \quad (3)$$

$$X = 4 + \left( \frac{Y_{п} - Y_0}{Y_{к} - Y_0} \right)^2 \times 16, \quad (4)$$

где  $X$  – значение информативного тока искробезопасной цепи, соответствующее проверяемому значению, мА;

$Y_{п}$  – проверяемое значение тока, мА;

$Y_0$ ,  $Y_{к}$  – нижний, верхний пределы диапазона изменения тока канала преобразования, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного тока искробезопасной цепи, мА.

При помощи магазина сопротивления R1-1 поочередно установите значения информативного тока в искробезопасной цепи, соответствующие проверяемым. Контроль устанавливаемых значений осуществите по цифровому вольтметру ZV1, подключенному к клеммам «напряжение» эталонной меры сопротивления, R2-1. Ток рассчитайте по формуле:

$$I = \frac{U}{100}, \quad (5)$$

где  $I$  – значение тока, мА;

$U$  – показание вольтметра, мВ;

100 – сопротивление эталонной меры, Ом.

Затем переключите цифровой вольтметр ZV1 на клеммы «напряжение» эталонной меры R4-1, (R4-2) проверяемого канала и рассчитайте измеренное значение тока канала преобразования  $Y_{изм}$ , пользуясь формулой (5).

Рассчитайте:

- для каждого проверяемого значения каждого канала преобразования  $\Delta_i$ , в мА:

$$\Delta_i = Y_{изм_i} - Y_{п_i}, \quad (6)$$

- основную приведенную погрешность каждого канала  $Y$  в процентах:

$$Y = \Delta / (Y_{к} - Y_0) \times 100, \quad (7)$$

где  $\Delta$  – наибольшее из значений  $\Delta_i$ , рассчитанных по формуле (6), мА;

$Y_{к}$ ,  $Y_0$  – верхний, нижний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА.

Блок считают годным, если рассчитанное по формуле (7) значение соответствует требованиям п. 2.11.

#### **14.6.4 Проверка напряжения на клеммах искробезопасных цепей (п. 2.13)**

После определения основной погрешности установите значение информативного сигнала 20 мА, переключите цифровой вольтметр на клеммы искробезопасных цепей и проконтролируйте результат измерения.

Блок считают годным, если зафиксированное значение соответствует требованиям п. 2.13.

#### **14.6.5 Проверка целостности искробезопасных цепей (п. 2.14)**

После проверки погрешности преобразования, подключите на клеммы искробезопасных цепей ампервольтметр ZV1 в режиме измерения тока, отключив цепь R1-1, R2-1, и зафиксируйте показания.

- Блок считается годным, если ток находится в пределах до 105 мА.

#### **14.6.6 Оформление результатов поверки**

Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с указанием даты поверки и подписью поверителя, удостоверяемой клеймом.

По результатам последующих поверок поверителем оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

Блок, не удовлетворяющий требованиям одного из пунктов поверки, бракуется и не допускается к применению. При этом выпускается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

### **15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

15.1 Блоки должны транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до + 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре + 35 °С и более низких температур без конденсации влаги.

15.2 Допускается транспортировка блоков в упаковке предприятия-изготовителя любым транспортным средством при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков:

- автомобильным транспортом;
- железнодорожным, воздушным;
- водными видами транспорта;
- в сочетании перечисленных видов транспорта.

15.3 Расстановка и крепление ящиков с блоками должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

15.4 Не допускается кантовать и бросать упаковку с блоком.

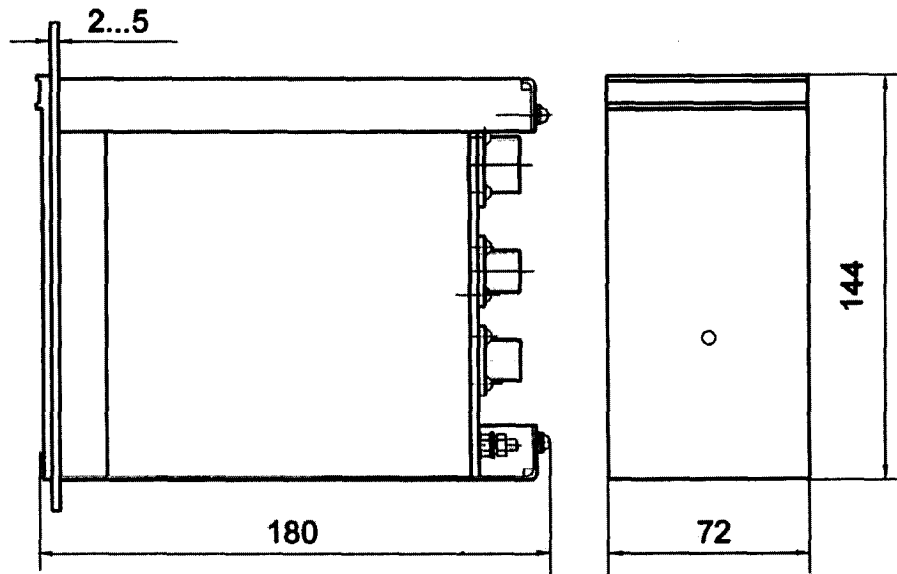
15.5 Блоки должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика на стеллажах в упаковке в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до + 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

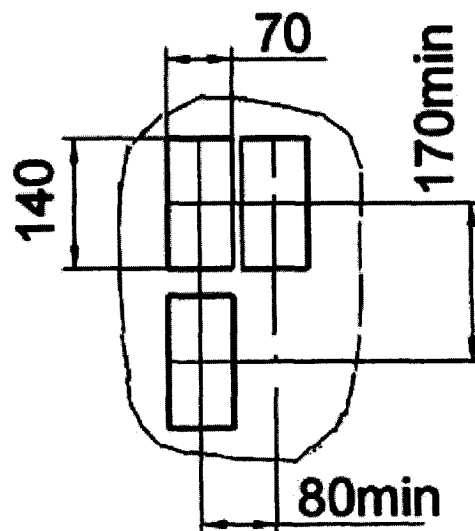
15.6 После распаковывания блоки необходимо выдержать не менее 6 часов в сухом отапливаемом помещении. После этого блоки могут быть введены в эксплуатацию.

**Приложение А  
(обязательное)**

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**



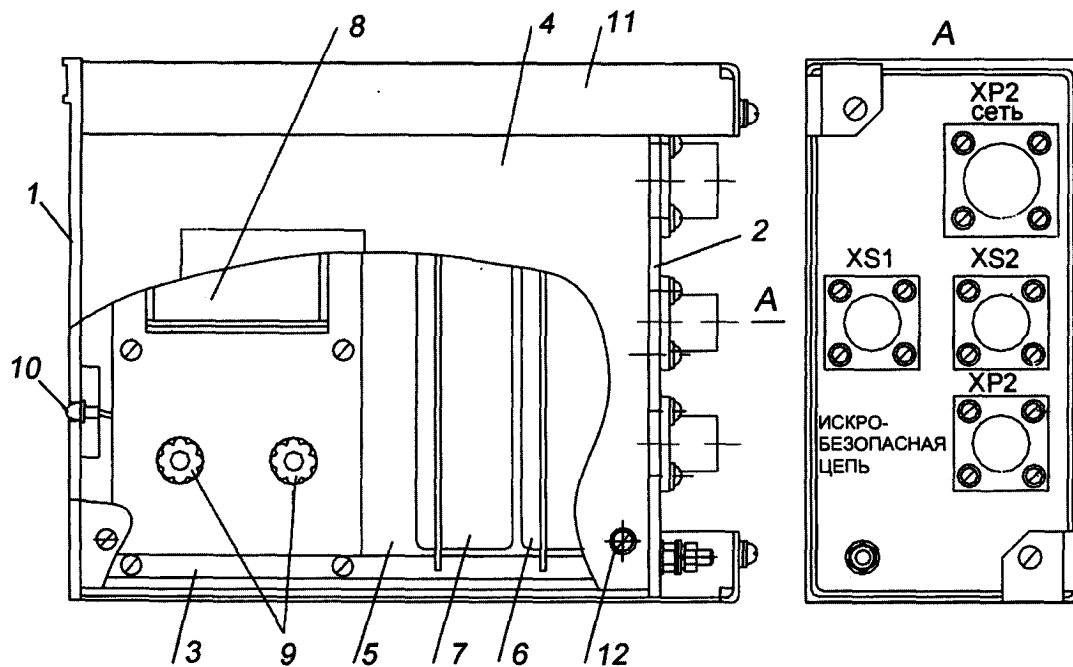
**Рисунок А.1**



**Рисунок А.2 - Разметка на установку**



**Приложение Б**  
**(обязательное)**  
**ОБЩИЙ ВИД БЛОКА**



- 1 – лицевая панель;
- 2 - задняя панель;
- 3 – стяжки;
- 4 – крышка;
- 5 - печатная плата;
- 6 - модуль искрозащиты и питания (МИП);
- 7 - модуль корнеизвлечения (МКИ);
- 8 - трансформатор;
- 9 – предохранители;
- 10 - световой индикатор HL;
- 11 – обойма;
- 12 – колпачок.

Рисунок Б.1

**Приложение В**  
**(справочное)**  
**СХЕМА ЗАДЕЛКИ И ПЛОМБИРОВАНИЯ**

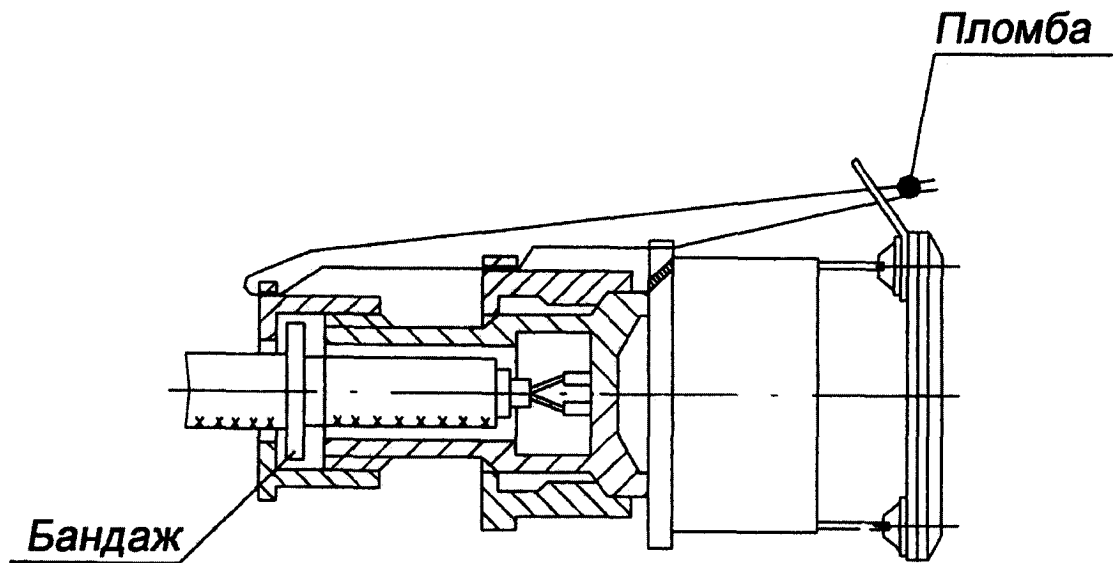
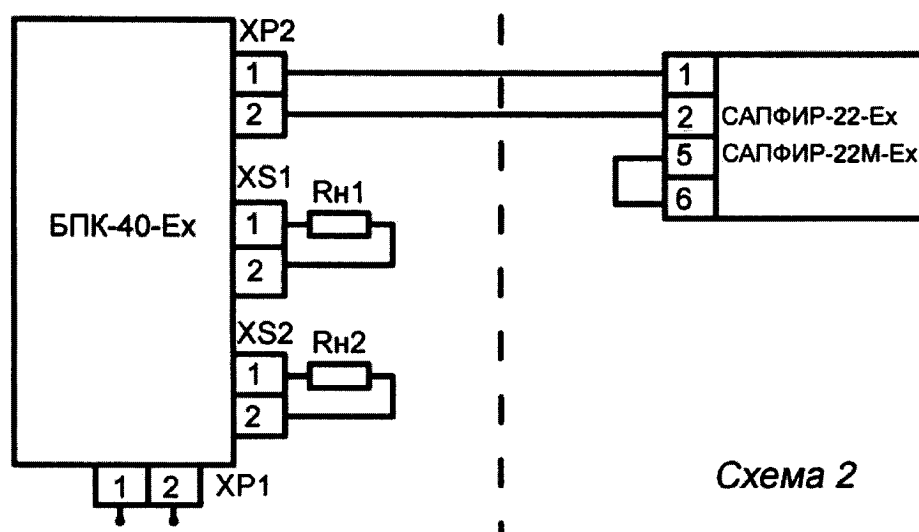
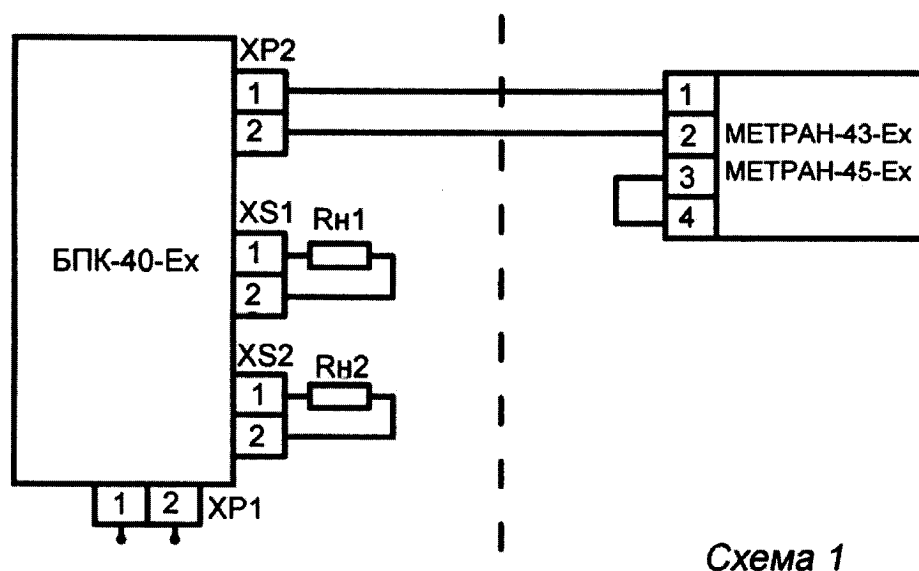


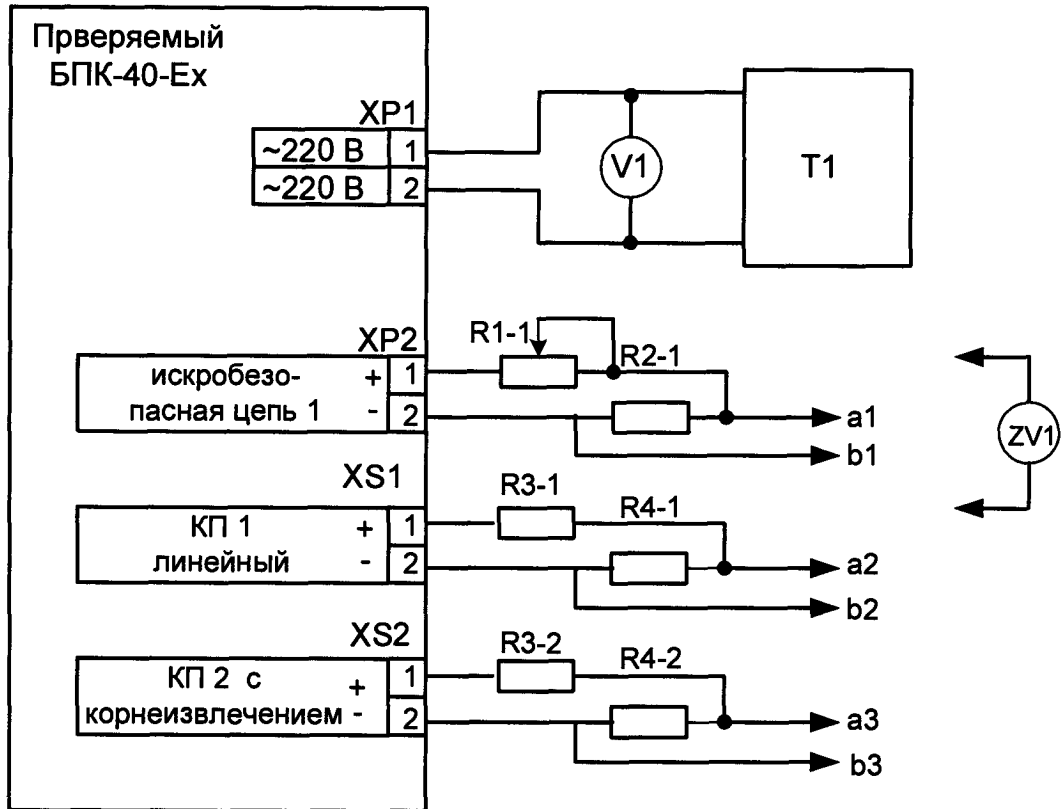
Рисунок В.1

**Приложение Г**  
**(обязательное)**  
**СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА**



**ВНИМАНИЕ!** Для нормальной работы блока при использовании только одного выходного канала (или с пропорциональной, или с корнеизвлекающей зависимостью) необходимо закоротить выход неиспользуемого канала.

**Приложение Д**  
**(обязательное)**  
**СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА**



- |                  |  |
|------------------|--|
| V1               | Вольтметр переменного тока Ц4352   |
| T1               | Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-2М   |
| ZV1              | Цифровой вольтметр Ц31   |
| N1               | Осциллограф  |
| R1-1             | Магазин сопротивлений МСР-63   |
| R3-1, R3-2       | Резистор 0,5 Вт ± 5 %, для выходного сигнала 4-20 мА – 650 Ом;<br>для выходного сигнала 0-5 мА - 2,4 кОм |
| R2-1, R4-1, R4-2 | Эталонная мера сопротивления Р331 100 Ом   |
| КП               | Канал преобразования   |

### **Контактная информация:**

---

**Адрес:** 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36  
**Телефон:** (+7 351) 725-75-00 (многоканальный)  
**Факс:** (+7 351) 725-89-59  
**E-mail:** [prod.sales@mail.tpchel.ru](mailto:prod.sales@mail.tpchel.ru)  
**Internet-адрес:** <http://www.tpchel.ru>  
**Сервисная служба:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 1662  
**Отдел продаж:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7401, 7402, 7405  
**Отдел по работе с дилерами:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7408  
**Отдел маркетинга:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7400  
**Отдел закупок:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7403  
**Техническая поддержка:**

- термометрия: (+7 351) 725-76-90
- вторичные приборы контроля и регулирования, функциональная аппаратура: (+7 351) 725-76-38

**Продукция произведена ООО «Теплоприбор-Юнит»**

---

ЧТП  
декабрь 2011

ОКП 42 1821



УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 14  
«Методы и средства поверки»

Зам. директора ФГУП ВНИИМС  
Руководитель



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ООО  
«Теплоприбор-Юнит»

Л.И.Соломонов



# БЛОКИ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ БПД-40-Ех

Руководство по эксплуатации

СПГК.5005.001 РЭ

ОКП 42 1821



**БЛОКИ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ**  
**БПД-40-Ех**

**Руководство по эксплуатации**

**СПГК.5005.001 РЭ**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	5
3. Состав изделия	7
4. Устройство и принцип работы	7
5. Обеспечение взрывозащищенности	8
6. Маркировка и пломбирование	8
7. Тара и упаковка	9
8. Общие указания	9
9. Указания мер безопасности	9
10. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже	10
11. Порядок установки	10
12. Подготовка к работе	11
13. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	11
14. Методы и средства поверки	11
15. Правила хранения и транспортирования	15

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

А. Габаритные и присоединительные размеры блока	16
Б. Общий вид блока	17
В. Структурная схема блока	18
Г. Схема заделки кабеля и пломбирования разъемов ХР2, ХР3	18
Д. Схемы внешних соединений блока	19
Е. Схема проверки блока	20



Данное руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа построения схемы блоков питания датчиков БПД-40-Ех (в дальнейшем блоков), а также сведения, необходимые для правильной его эксплуатации.

Блоки соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

Блоки по устойчивости к климатическим воздействиям соответствуют исполнению УХЛЗ по ГОСТ 15150-69, группы исполнения СЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но для работы при температуре от минус 10 до 60 °С и относительной влажности до 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

При эксплуатации блоков допускаются воздействия:

- синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм;
- магнитных полей постоянного и переменного токов с частотой (50 ± 1) Гц и напряженностью до 400 А/м.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Блоки предназначены для организации питания, приема и преобразования информативных сигналов датчиков и других устройств систем промышленной автоматики, расположенных во взрывоопасной зоне.

Блоки снабжены искробезопасными цепями уровня «ia» или «ib» (в зависимости от вариантов исполнения) и имеют маркировку по взрывозащите «ExiallC» или «ExibllC» (смотри таблицу 2).

Блоки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначены для работы с датчиками, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», например, датчики давления и температуры с выходным сигналом 4 - 20 мА.

1.2 Блоки предназначены для работы с оборудованием, допускающим максимальные значения выходного напряжения  $U_0$ , выходного тока  $I_0$ , выходной мощности  $P_0$  искробезопасных цепей, а также эффективное значение напряжения  $U_m$  и предельные параметры внешних искробезопасных цепей  $L_0$ ,  $C_0$ , приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение параметра	Подгруппа оборудования/ значение параметра	
	IIС	IIВ
Максимальное выходное напряжение $U_m$ , В	242	
Максимальное выходное напряжение $U_0$ , В	25,2	
Максимальный выходной ток $I_0$ , мА	105	
Максимальная выходная мощность $P_0$ , Вт	0,66	
Максимальная внешняя индуктивность $L_0$ , мГн	3	15
Максимальная внешняя емкость $C_0$ , мкФ	0,1	0,6

1.3 **ВНИМАНИЕ!** Для блоков с уровнем взрывозащиты «ib» допускается искрозащитное заземление выполнять глухозаземленной нейтралью с сопротивлением не выше 4 Ом. Только эти исполнения блока допускают и позволяют объединение минусовой шины питания блока с искрозащитной шиной и подключение к ним цепи нагрузки, а также функционально обеспечивают совмещение электрических цепей блока и других приборов электроавтоматики, гальванически связанных с общей шиной защитного заземления.

Потребители при эксплуатации блоков часто пренебрегают рекомендациями по взрывозащите. Это приводит к перегоранию защитных предохранителей и выходу блоков из строя.

Еще раз обращаем внимание на **требования к монтажу и эксплуатации искробезопасных приборов**, изложенные в «Правилах устройства электроустановок» (ПУЭ) раздел 7.3.117, в ГОСТ Р 51330.10-99 и в данном РЭ:

- выполнение контура заземления отдельной шиной сопротивлением не более 1 Ом (с уровнем взрывозащиты «ib»);
- отличительный синий цвет изоляции проводов искробезопасных цепей (синим цветом маркировать только концы проводов);
- защита проводов искробезопасных цепей от наводок, вызывающих ложные срабатывания схемы защиты блоков, посредством экранирования;
- не допускать объединения в один жгут искробезопасных проводов с сетевыми проводами 220 В, 50 Гц;
- включение блоков через сетевые фильтры (например, такие как у компьютеров) или через разделительные трансформаторы при наличии помех в силовых цепях.

1.4 Условные обозначения вариантов исполнения блока приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

<i>Исполнение</i>	<i>Предельные значения выходных сигналов, мА</i>	<i>Количество искробезопасных цепей</i>
БПД-40-2к-ExiaIIС	4-20	2
	0-5	
БПД-40-1к-ExiaIIС	4-20	1
	0-5	
БПД-40-2к-ExibIIС	4-20	2
	0-5	
	0-20	
БПД-40-1к-ExibIIС	4-20	1
	0-5	
	0-20	

Далее по тексту приведено описание двухканального блока.

Одноканальный блок отличается отсутствием модуля искрозащиты (МИ) второго канала и связанных с ним цепей и разъемов XS2 и XP3.

1.5 При заказе блоков следует указывать название и исполнение блока, предельные значения выходного сигнала, обозначение технических условий и количество.

Пример записи блоков при заказе и в документации другой продукции:

«Блок питания датчиков БПД-40-2к-Ех1а, 4-20, 3 шт.»

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Питание блоков осуществляется от сети переменного тока напряжением ( $220^{+22}/_{-33}$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.

2.2 Блоки имеют 1 или 2 искробезопасные цепи, на каждую искробезопасную цепь по одному каналу преобразования. Номинальная статическая характеристика канала определяется формулой:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{16} (X - 4), \quad (1)$$

где  $Y$  – текущее значение выходного сигнала канала преобразования, мА;

$X$  – текущее значение информативного сигнала, мА;

$Y_0$ ,  $Y_K$  – нижний, верхний пределы изменения выходного сигнала канала, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного сигнала, мА.

2.3 Мощность, потребляемая блоками, не более 9,0 В·А (для двухканального варианта) и не более 6,0 В·А (для одноканального варианта).

2.4 Искробезопасные входные цепи блоков рассчитаны на подключение информативных цепей с унифицированным сигналом постоянного тока 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80.

2.5 В искроопасных цепях блока формируются унифицированные выходные сигналы постоянного тока 4-20 мА, 0-5 мА или 0-20 мА в зависимости от исполнения (смотри таблицу 2).

2.6 Выходные цепи блока рассчитаны на работу с нагрузками не более 750 Ом (для сигнала 4-20 мА или 0-20 мА) и не более 2,5 кОм для сигнала 0-5 мА.

2.7 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала преобразования, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, равны  $\pm 0,1$ .

2.8 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны пределу основной погрешности.

2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала преобразования при изменении напряжения питания равны пределу основной погрешности.

2.10 Напряжение на искробезопасных входах блока равно  $(17,7 \pm 2,4)$  В (при верхнем предельном значении входного сигнала).

2.11 Пульсации не превышают:

- 80 мВ для выходного сигнала канала преобразования при токе 16 мА на номинальном сопротивлении нагрузки;
- 40 мВ для напряжения искробезопасных цепей при номинальной нагрузке 20 мА.

2.12 Сопротивление и прочность изоляции соответствуют приведенным в таблице 3

Таблица 3

Цепи	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции при температуре, МОм	
		$(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$60 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Силовая цепь относительно корпуса, искробезопасных цепей и цепей канала преобразования	1500	40	10

2.13 Средняя наработка на отказ на каждый канал блока не менее 25000 ч.

2.14 Средний срок службы не менее 10 лет.

2.15 Масса блока не более 3 кг.

2.16 Габаритные и присоединительные размеры блока не более приведенных в приложении А.

### 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1 В состав изделия входят блок и комплект запасных частей. К изделию прилагается эксплуатационная документация.

### 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Общий вид блока представлен в приложении Б.

4.2 Блок конструктивно состоит из лицевой (1) и задней (2) панелей, соединенных стяжками (3), и крышки (4).

На стяжках крепится печатная плата (5), на которой расположены элементы схемы и два разъема для установки модулей искрозащиты МИ (6), скоба с трансформатором Т(7) и предохранителями (8).

На лицевой панели находятся световой индикатор НЛ (9), сигнализирующий о подключении блока к промышленной сети питания переменного тока.

На задней панели расположены:

- разъем ХР1 (для питание блока);
- два разъема ХР2, ХР3 (для подключения взрывозащищенных датчиков);
- два разъема ХS1, ХS2 (для подключения нагрузки).

При монтаже крепление корпуса блока к щиту осуществляется с помощью обоймы (10).

4.3 Структурная схема блока приведена в приложении В.

Блок состоит из понижающего трансформатора Т и одного или двух каналов. Каждый канал состоит из выпрямительного моста, фильтра и модуля МИ, выполненного на отдельной плате, закрытой специальными крышками.

МИ включает в себя источник питания стабилизированный (ИПС), барьер искрозащиты (БИЗ) и преобразователь напряжения в выходной ток (ПНТ).

Модули искрозащиты МИ являются взаимозаменяемыми.

Напряжение питания 220 В через разъем ХР1 подается на первичную обмотку понижающего трансформатора Т. С вторичных обмоток трансформатора напряжение через выпрямительные мосты и фильтры поступают на ИПС каналов блока.

Сигнал напряжения, пропорциональный току в цепи питания датчика, с БИЗ подается на ПНТ и преобразуется в соответствующий выходной токовый сигнал 0-5, 4-20 или 0-20 мА в зависимости от исполнения блока.

## 5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

5.1 Блоки предназначены для совместной работы с датчиками в искробезопасном исполнении, удовлетворяющими параметрам внешней нагрузки, указанным в таблице 1.

5.2 Искробезопасность выходных цепей блока достигается за счет ограничения тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет соответствующего выполнения конструкции блока.

5.3 Ограничение тока и напряжения в искробезопасных цепях блока до искробезопасных значений достигается наличием в блоке встроенных барьеров искрозащиты (БИЗ).

5.4 Ограничение тока короткого замыкания ( $I_{кз}$ ) осуществляется установкой в БИЗ резисторов с сопротивлением не менее 255 Ом.

5.5 Ограничение напряжения в БИЗ на уровне не более 25,2 В осуществляется с помощью стабилитронов 1N5349В.

5.6 Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными цепями, а также силовые цепи переменного тока (220 В) разделены печатным экраном шириной не менее 1,5 мм. Экран электрически соединен с выводами экранированных обмоток силового трансформатора, а также двумя дублирующими проводами с наружным заземляющим зажимом блока.

Искробезопасные цепи объемного монтажа проложены проводом, имеющим отличительный синий цвет.

5.7 Разъемы ХР2, ХР3 искробезопасных цепей и разъемы ХS1, ХS2 неискробезопасных цепей блоков выполнены невзаимозаменяемыми.

5.8 Печатные платы модулей искрозащиты МИ с двух сторон закрыты специальными крышками, имеющими неразборную конструкцию.

Проводить ремонт и восстановление модуля МИ имеет право только предприятие-изготовитель.

5.9 Трансформатор выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99.

5.10 Электрические параметры внешних искробезопасных цепей (кабеля и нагрузки) ограничены значениями, приведенными в таблице 1.

## **6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

6.1 Блок снабжен двумя табличками.

6.2 На табличке, прикрепленной к лицевой панели блока, нанесено условное обозначение блока и маркировка по взрывозащите – «ExiallC» или «ExibllC» (в зависимости от исполнения блока).

6.3 На табличке, прикрепленной к боковой стороне блока, нанесены следующие надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование блока;
- значения параметров внешней искробезопасной цепи:
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
  - диапазон изменения входного и выходного сигналов;
  - параметры сети питания (V, Hz);
  - год выпуска;
  - знак утверждения типа;
  - надпись «Сделано в России».

6.4 У мест присоединения внешних электрических цепей блока выполнены надписи «Искробезопасная цепь», «Сеть» и позиционные обозначения разъемов.

6.5 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх».

6.6 Пломбирование блока осуществляется заполнением пломбировочной пастой колпачка (11), крепящегося к крышке с помощью стягивающего винта (смотри приложение Б).

## **7 ТАРА И УПАКОВКА**

7.1 Блоки упаковываются в коробки из гофрированного картона, а затем в ящики типа IV по ГОСТ 5959-80.

7.2 При транспортировании в контейнере блоки должны быть уложены в ящики из картона.

7.3 Ящики должны быть обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

7.4 Принадлежности и запасные части находятся в той же коробке, что и блок. Паспорт и руководство по эксплуатации уложены туда же.

## **8 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

8.1 При получении ящиков с блоками необходимо проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

8.2 В зимнее время ящики с блоками распаковать в отапливаемом помещении не менее, чем через 8 ч после внесения их в помещение.

8.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на блок и его работоспособность по методике, приведенной в разделе 14.

8.4 Рекомендуются сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю или поставщику.

## **9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ**

9.1 Обслуживающий персонал не допускается к работе без прохождения инструктажа по технике безопасности на месте установки блока.

9.2 По степени защиты человека от поражения электрическим током блок относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

9.3 Не допускать замыкания контактов сетевого разъема, а также линий связи между блоком и внешней взрывозащищенной аппаратурой.

9.4 Зажим заземления на корпусе блока должен быть электрически соединен с контуром заземления.

9.5 Питание блоков от сети, к которой подключаются силовые электроустановки, создающие в коммутационном режиме их работы импульсные помехи, (например, компрессоры, магнитные пускатели и др.) должно осуществляться через сетевые фильтры нижних частот.

## **10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ**

10.1 Блоки относятся к электрооборудованию общего исполнения и устанавливаются вне взрывоопасных зон.

10.2 Перед монтажом блоки следует осмотреть, проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, целостность корпуса и отсутствие повреждений разъемов.

10.3 Заделку кабеля в ответную часть разъемов XP2, XP3 искробезопасных цепей следует осуществлять в соответствии с приложением Г.

10.4 Перед присоединением линий связи с взрывозащищенными датчиками блок должен быть надежно заземлен.

10.5 Присоединение и отсоединение разъемов блоков, а также заделку кабеля следует производить при отключенном питании. Контроль включения питания осуществляется по свечению индикатора на лицевой панели блоков.

10.6 Подключение блоков производится в следующем порядке:

– подключить разъемы невзрывозащищенных внешних цепей XS1, XS2;

– подключить разъем цепи питания XP1;

– замерить напряжение на контактах 1, 2 разъемов XP2 и XP3, которое не должно превышать 25,2 В постоянного тока;

- отключить напряжение питания;
- подключить разъемы внешних искробезопасных цепей ХР2 и ХР3 и опломбировать их.

10.7 По окончании монтажа проверить сопротивление заземления.

При подключении блоков с уровнем взрывозащиты «ia» сопротивление специального контура заземления должно быть не более 1 Ом.

При подключении блоков с уровнем взрывозащиты «ib» к глухозаземленной нейтрали сопротивление искрозащитного заземления должно быть не более 4 Ом.

10.8 При монтаже блоков необходимо руководствоваться настоящим ТО, главой 3.4 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

## **11 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ**

11.1 Блоки монтируются в положении, указанном в приложении А. Место установки блоков должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

11.2 Параметры внешних соединений блока должны соответствовать требованиям пп. 2.10, 2.11.

Сопротивление изоляции проводов искробезопасной цепи должно быть не менее 30 МОм. Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медным проводом сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> согласно ПУЭ. Длина линии связи не должна превышать 1000 м.

11.3 Внешние соединения блоков при монтаже осуществлять в соответствии с приложением Д. Монтаж и подключение блоков осуществлять в соответствии с пп. 10.4-10.6. При демонтаже все операции производить при отключенном напряжении питания.

11.4 При монтаже блока обратить внимание на выполнение требований п. 2.2.

Цепи питания аппаратуры электроавтоматики, электрически связанные с информативными каналами блоков, рекомендуется подключать к сети переменного тока совместно через ограничители импульсных перенапряжений и подавители высокочастотных помех, например, типа «Пилот».

## **12 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

12.1 Перед включением блока, прошедшего проверку технического состояния, следует убедиться в соответствии его требованиям установки и монтажа, изложенным в разделах 10, 11.

## **13 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

13.1 При эксплуатации блоков необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделами 5 «Обеспечение взрывозащитности» и 10 «Обеспечение взрывозащитности при монтаже».

Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные докумен-



ты, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

13.2 Не допускается эксплуатация блоков с маркировкой «ExIаIIС» в тех случаях, когда отсутствует гальваническое разделение их выходных информационных каналов от силовой, сигнальной или осветительной сетей переменного тока.

## 14 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Данный раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок блоков. Межповерочный интервал – два года.

### 14.1 Операции поверки

14.1.1 При поверках должны производиться операции, указанные в таблице 4.

Для проверки подключите блок по схеме приложения Д.

Таблица 4

Наименование операции	№№ пп.
Внешний осмотр	14.2
Измерение электрического сопротивления изоляции	14.3
Проверка целостности искробезопасных цепей	14.4
Определение основной погрешности канала преобразования	14.5
Проверка напряжения на выходе искробезопасных цепей	14.6
Оформление результатов поверки	14.8

### 14.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре блоков необходимо проверить:

- сохранность пломб на разъемах ХР2 и ХР3 и на корпусе блока;
- наличие маркировки по взрывозащите;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции линий соединений;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- прочность крепления заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений кожуха, лицевой и задней панелей блока;
- целостность светового индикатора включения питания.

**ВНИМАНИЕ!** ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЛОКА С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ И НЕИСПРАВНОСТЯМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНА.

Блок, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей проверке не подлежит.

### 14.3 Измерение электрического сопротивления изоляции (п. 2.12)

Перед проверкой соедините накоротко контакты согласно таблице 5.

Таблица 5

Проверяемые цепи	Замкнутые контакты
Силовая цепь	XP1/1,2
Искробезопасная цепь 1	XP2/1,2
Искробезопасная цепь 2	XP3/1,2
Цепь канала преобразования 1	XS1/1,2
Цепь канала преобразования 2	XS2/1,2

Измерение проводите мегаомметром с номинальным напряжением: 500 В.

Мегаомметр подключите к проверяемым цепям и проведите отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Блок считают годным, если показания мегаомметра не ниже значений, приведенных в таблице 3.

#### **14.4 Проверка целостности искробезопасных цепей**

Поочередно закоротите магазины сопротивлений R1-1 (R1-2) и контролируйте падение напряжение на эталонной мере сопротивления R2-1 (R2-2).

Блок считается годным, если ток ограничения находится в пределах от 25 до 35 мА.

#### **14.5 Определение основной погрешности канала преобразования (п. 2.7)**

Определение основной погрешности канала преобразования проводите поочередно для каждого канала при пяти значениях, равномерно распределенных по диапазону, включая нижний и верхний пределы.

Для каждого проверяемого значения рассчитайте значение информативного тока в искробезопасных цепях по формуле (2).

$$X = \frac{Y_{np} - Y_0}{Y_k - Y_0} \times 16 + 4, \quad (2)$$

где X – значение информативного тока искробезопасной цепи, соответствующее проверяемому значению, мА;

$Y_{np}$  – проверяемое значение тока, мА;

$Y_0$ ,  $Y_k$  – нижний, верхний пределы диапазона изменения тока канала преобразования, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного тока искробезопасной цепи, мА.

Поочередно установите при помощи магазина сопротивлений R1-1 (R1-2) значения информативного тока в искробезопасной цепи, соответствующие проверяемым. Контроль значений осуществите по цифровому вольтметру ZV1, подключенному к клеммам «напряжение» эталонной меры сопротивления, R2-1 (R2-2). Ток рассчитайте по формуле:

$$I = \frac{U}{100}, \quad (3)$$

где  $I$  – значение тока, мА;

$U$  – показание вольтметра, мВ;

100 – сопротивление эталонной меры, Ом.

Затем переключите цифровой вольтметр ZV1 на клеммы «напряжение» эталонной меры R4-1 (R4-2), R6 проверяемого канала и рассчитайте измеренное значение тока канала преобразования  $Y_{изм}$ , пользуясь формулой (3).

Рассчитайте для каждого канала преобразования:

- для каждого проверяемого значения  $\Delta i$  в мА:

$$\Delta i = Y_{изм} i - Y_{пр} i, \quad (4)$$

- основную приведенную погрешность  $\gamma$  в процентах:

$$\gamma = \Delta / (Y_k - Y_o) \times 100, \quad (5)$$

где  $\Delta$  – наибольшее из значений  $\Delta i$ , рассчитанных по формуле (4), мА;

$Y_k$ ,  $Y_o$  – верхний, нижний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА.

Блок считают годным, если рассчитанное по формуле (5) значение соответствует требованиям п. 2.7

#### **14.6 Проверка напряжения на выходе искробезопасных цепей (п. 2.10)**

Проверку напряжения на выходе искробезопасных цепей (п. 2.10) проводите поочередно для каждой искробезопасной цепи. Установите с помощью магазина сопротивлений R1-1 (R1-2) значение информативного тока 20 мА по методике п. 14.5.

Переключите вольтметр на выход искробезопасных цепей и зафиксируйте результат измерения.

Блок считают годным, если результаты измерений напряжения каждой искробезопасной цепи соответствуют требованиям п. 2.10

#### **14.7 Средства поверки**

14.7.1 При поверке блоков необходимо применить средства поверки согласно таблице 6.

**Таблица 6**

Обозначение на рисунке Д.1	Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки	Рекомендуемое оборудование
T1	Автотрансформатор лабораторного типа	Пределы измерения от 0 до 250 В	АОСН-20-220-75УЧ
V1	Вольтметр переменного тока	Погрешность $\pm 0,5\%$ в диапазоне измерений от 0 до 600 В	Д 5055/2

**Продолжение таблицы 6**

Обозначение на рисунке Д.1	Наименование	Основные характеристики, необходимые для проверки	Рекомендуемое оборудование
ZV2	Ампервольтметр универсальный	Пределы измерения от 0 до 250 В, Класс точности 0,005/0,001	Щ31
R2-1, R2-2, R4-1, R4-2	Эталонная мера сопротивления	Номинальное сопротивление 100 Ом Погрешность не более 0,005 %	P331
R1-1, R1-2	Магазин сопротивлений	Класс точности 0,05	МСП-63
	Мегаомметр	Номинальное напряжение, 500 В; погрешность не более $\pm 2,5$ %, пределы измерения от 0 до 100 МОм	Ф4101
Примечание – Допускается применение оборудования других типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице.			

**14.8 Оформление результатов проверки**

Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с указанием даты поверки и подписью поверителя, удостоверенной клеймом.

По результатам последующих поверок поверителем оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

Блок, не удовлетворяющий требованиям одного из пунктов поверки, бракуется и не допускается к применению. При этом выпускается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

**14.9 Требования к квалификации поверителей**

Поверку блоков должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым блоком и используемыми эталонами.

Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

## **15 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

15.1 Блоки транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

Расстановка и крепление ящиков с блоками должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

15.2 Условия транспортирования и хранения блоков должны соответствовать условиям 5 или 3 (морским путем) по ГОСТ 15150-69.

Срок пребывания блоков в соответствующих условиях транспортирования не более трех месяцев.

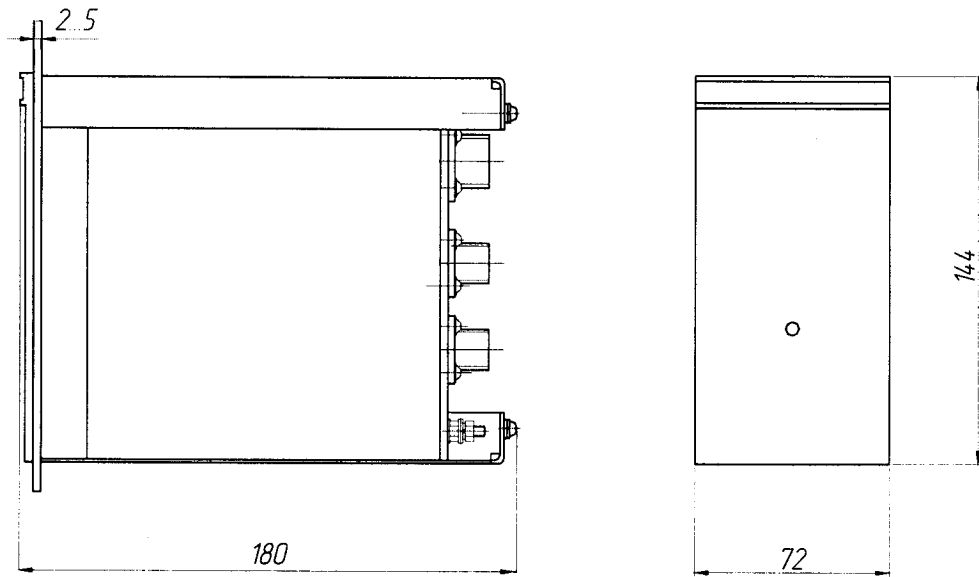
15.3 Блоки должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика как в транспортной таре, с укладкой в штабелях до 5 ящиков по высоте, так и без упаковки – на стеллажах.

Воздух в помещениях не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

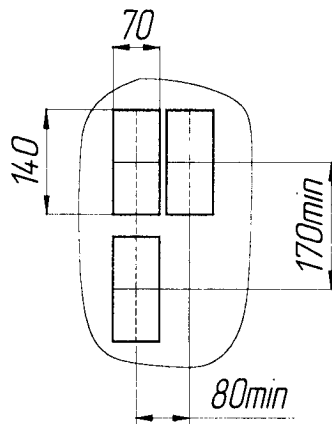
Блоки распаковывают в сухом отапливаемом помещении и выдерживают не менее 6 ч, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого блоки могут быть введены в эксплуатацию.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

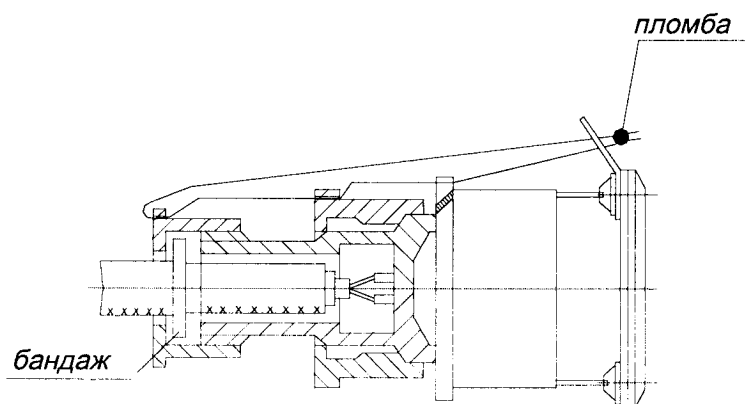
**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ**



**Рисунок А.1**

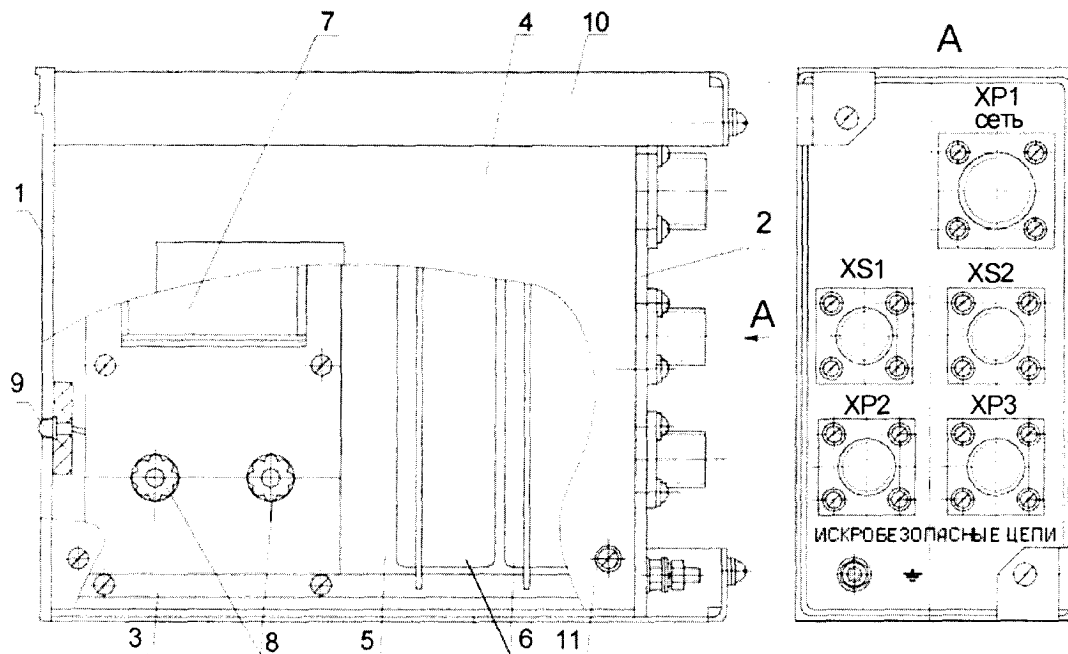


**Рисунок А.2 - Разметка на установку**



**Рисунок А.3 - Схема заделки и пломбирования разъемов XP2, XP3**

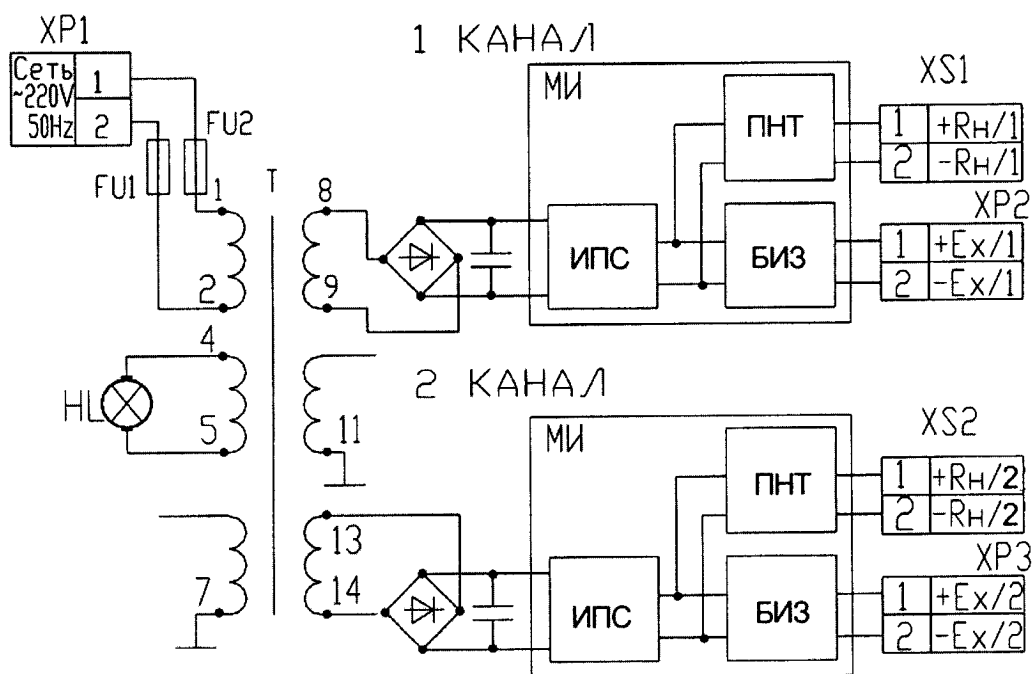
**Приложение Б**  
**(обязательное)**  
**ОБЩИЙ ВИД БЛОКА**



- 1 – лицевая панель;
- 2 – задняя панель;
- 3 – стяжки;
- 4 – крышка;
- 5 – печатная плата;
- 6 – разъемы для установки модулей искрозащиты;
- 7 – скоба с трансформатором;
- 8 – предохранители;
- 9 – световой индикатор Н;
- 10 – обойма;
- 11 – колпачок

**Рисунок Б.1**

**Приложение В**  
**СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОКА**

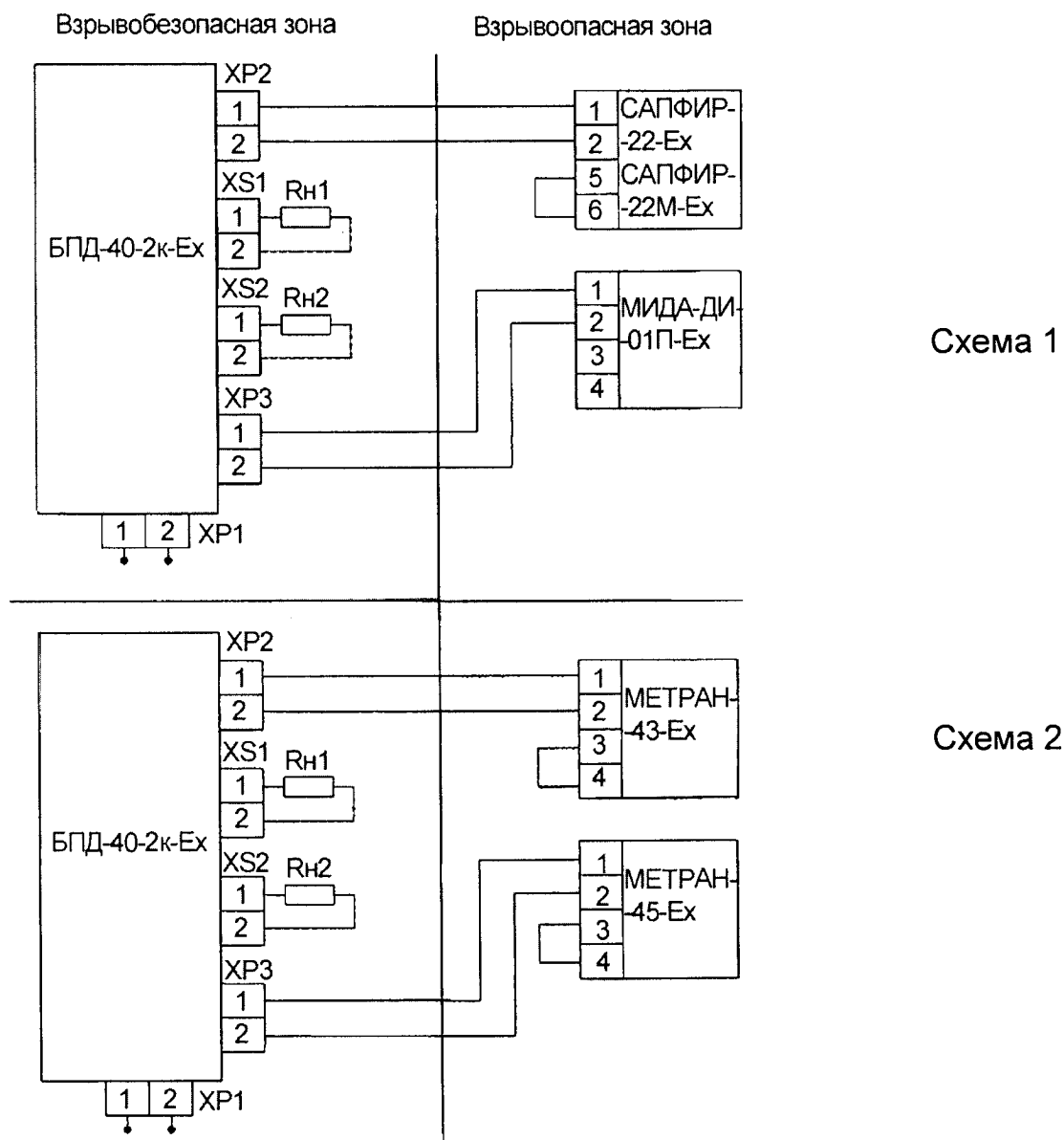


**Рисунок В.1**



**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА**

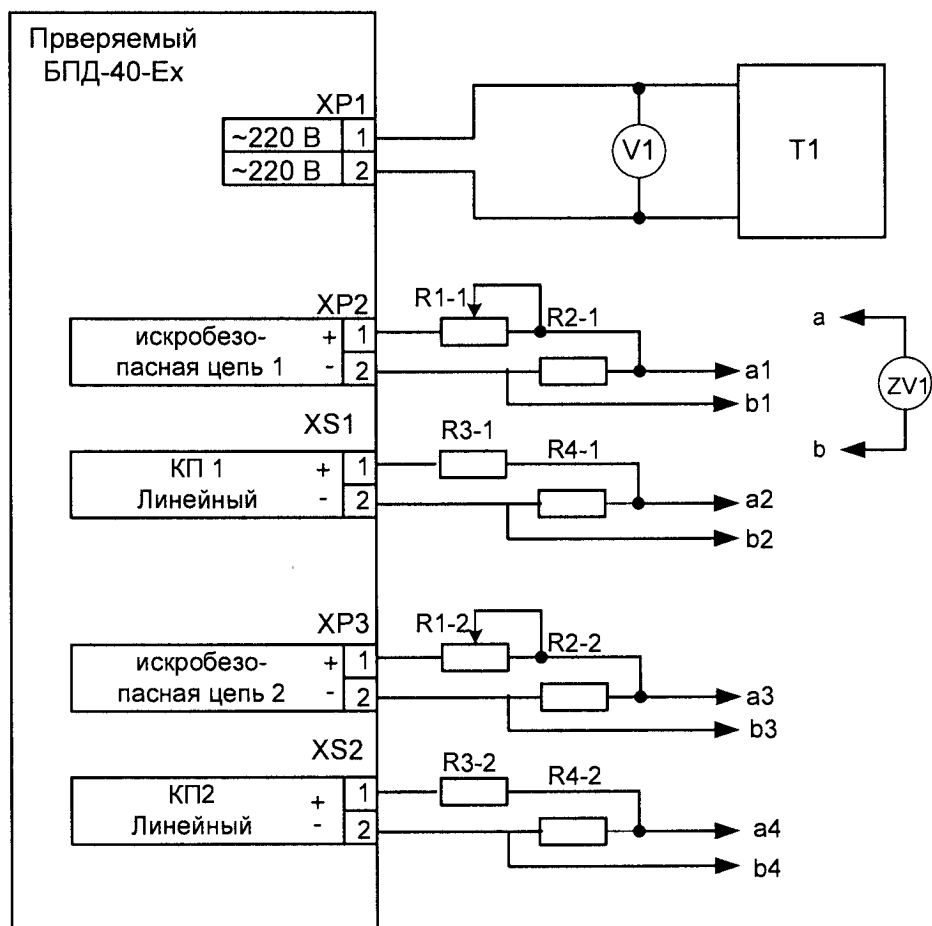


Параметры нагрузки искробезопасных цепей должны быть не более приведенных в таблице 1

**Рисунок Г.1**

## Приложение Д

### СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА



- |                           |   |
|---------------------------|---|
| V1                        | Вольтметр переменного тока                        |
| T1                        | Лабораторный автотрансформатор                    |
| ZV1                       | Цифровой вольтметр                                |
| R1-1, R1-2                | Магазин сопротивлений МСР-63                      |
| R3-1, R3-2                | Резистор 0,5 Вт ± 5 %:                            |
|                           | - для выходного сигнала 4-20 мА – 1,9 кОм ± 10 %; |
|                           | - для входного сигнала 0-5 мА – 400 Ом            |
| R2-1, R2-2,<br>R4-1, R4-2 | Эталонная мера сопротивления Р331, 100 Ом         |

**Рисунок Д.1- Схема проверки**

Для заметок

## Контактная информация:

---

**Адрес:** 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36

**Телефон:** (+7 351) 725-75-00 (многоканальный)

**Факс:** (+7 351) 725-89-59

**E-mail:** [prod.sales@tpchel.ru](mailto:prod.sales@tpchel.ru)

**Internet-адрес:** <http://www.tpchel.ru>

**Сервисная служба:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 1662

**Отдел продаж:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7401, 7402, 7405

**Отдел по работе с дилерами:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7408

**Отдел маркетинга:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7400

**Отдел закупок:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7403

**Техническая поддержка:**

- термометрия: (+7 351) 725-76-90
- вторичные приборы контроля и регулирования,  
функциональная аппаратура: (+7 351) 725-76-38

**Продукция произведена ООО «Теплоприбор-Юнит»**

---

ЧТП  
декабрь 2011

ОКП 42 1821



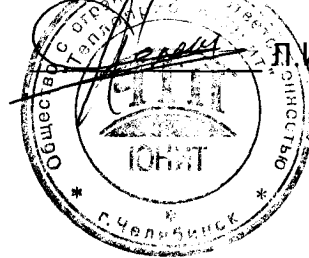
УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 3  
«Методы и средства поверки»

Зам. директора ФАТехрегулирования  
Руководитель ЦИИС



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора ООО  
«Теплоприбор-Юнит»



Л. И. Соломонов

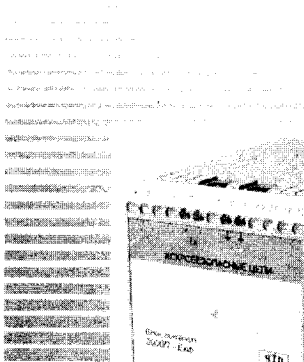
## БЛОКИ ПИТАНИЯ ДАТЧИКОВ

# 2000П-Ех

Руководство по эксплуатации  
2.087.012 РЭ



2.087.012 РЭ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) содержит технические данные, описание принципа построения схемы блока питания датчиков 2000П-Ех, а также сведения, необходимые для правильной его эксплуатации.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение**

Блоки питания датчиков 2000П-Ех (в дальнейшем – блоки) предназначены для организации питания, приема и преобразования информативных сигналов датчиков и других устройств систем промышленной автоматики, расположенных во взрывоопасной зоне.

Блоки снабжены искробезопасными цепями уровня «ia» или «ib» (в зависимости от вариантов исполнения) и имеют маркировку по взрывозащите «ExiaIIС» или «ExibIIС» (смотри таблицу 2).

Блоки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10-99 и предназначены для работы с датчиками, имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь», например, датчики давления и температуры.

По метрологическим свойствам блоки по ГОСТ Р 52931-2008 являются средствами измерений.

Блоки по устойчивости к климатическим воздействиям соответствует исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150-69, группы исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 60 °С.

При эксплуатации блока допускаются воздействия:

- синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм;
- магнитный полей постоянного и переменного токов с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряженностью до 400 А/м.



## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Блоки предназначены для работы с оборудованием, допускающим максимальные значения выходного напряжения  $U_0$ , выходного тока  $I_0$ , выходной мощности  $P_0$  искробезопасных цепей, а также эффективное значение напряжения  $U_m$  и предельные параметры внешних искробезопасных цепей  $L_0$ ,  $C_0$ , приведенные в таблице 1.

**Таблица 1**

Условное обозначение параметра	Подгруппа оборудования/ значение параметра	
	IIС	IIВ
Эффективное значение напряжения $U_m$ , В	242	
Максимальное выходное напряжение $U_0$ , В	25,2	
Максимальный выходной ток $I_0$ , мА	105	
Максимальная выходная мощность $P_0$ , Вт	0,66	
Максимальная внешняя индуктивность $L_0$ , мГн	3	15
Максимальная внешняя емкость $C_0$ , мкФ	0,1	0,6

1.2.2 Исполнения блоков приведены в таблице 2.

**Таблица 2**

Наименование	Предельные значения выходного сигнала, мА
2000П-Exia и	4-20
2000П-Exib	0-5 0-20

Пример записи обозначения блока при заказе:  
Блок питания 2000П-Exia 4-20 мА, 3 шт.»;

1.2.3 Блоки со стороны передней панели соответствуют степени защиты IP30 по ГОСТ 14252-96.

Блоки предназначены для монтажа на DIN-рейку (35 мм) или для установки на стене.

1.2.4 Блоки имеют одну искробезопасную цепь для питания датчиков и приема информативных сигналов датчиков и один канал преобразования. Номинальная статическая характеристика канала линейная и определяется формулой:

$$Y = Y_0 + \frac{Y_K - Y_0}{16}(X - 4), \quad (1)$$

где  $Y$  – текущее значение выходного сигнала канала преобразования, мА;

$X$  – текущее значение информативного сигнала, мА;

$Y_0, Y_K$  – нижний, верхний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного сигнала, мА.

1.2.5 Сопротивление и прочность изоляции соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Цепи	Испытательное напряжение, В	Сопротивление изоляции, МОм, при температуре, °С	
		(23 ± 5)	(60 ± 3)
Силовая цепь относительно корпуса, искробезопасной и выходной цепей	1500	40	10

1.2.5 Питание блока осуществляется от сети переменного тока напряжением ( $220^{+22}_{-33}$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.

Питание блоков от сети, к которой подключаются силовые электроустановки (например, компрессоры, магнитные пускатели и др.), создающие в коммутационном режиме их работы импульсные помехи, должно осуществляться через сетевые фильтры нижних частот и согласно ПУЭ должны приниматься меры в соответствии с действующими правилами для ограждения приборов от вредного воздействия силовых электроустановок.

**ВНИМАНИЕ! НЕВЫПОЛНЕНИЕ ДАННЫХ ТРЕБОВАНИЙ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПЕРЕГОРАНИЮ СЛАБОТОЧНОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, УСТАНОВЛЕННОГО В СХЕМЕ БАРЬЕРА ИСКРОЗАЩИТЫ, КОТОРЫЙ НАРЯДУ С ОСНОВНЫМ СВОИМ НАЗНАЧЕНИЕМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ТАКЖЕ БЛОКИРОВКУ ИСКРОБЕЗОПАСНОЙ ЦЕПИ ОТ ВРЕДНОГО ДЕЙСТВИЯ СЕТЕВЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ПОМЕХ.**

1.2.6 Мощность, потребляемая блоком, не более 5,0 В·А.

1.2.7 Искробезопасные входные цепи блока рассчитаны на подключение информативных цепей с унифицированным сигналом постоянного тока 4-20 мА по ГОСТ 26.011-80.

1.2.8 Канал преобразования блока рассчитан на работу с нагрузками не более 750 Ом для сигнала 4-20 или 0-20 мА и не более 2,5 кОм для сигнала 0-5 мА.

1.2.9 Пределы допускаемой основной погрешности канала преобразования, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, равны  $\pm 0,1$ .

1.2.10 Пределы дополнительной погрешности канала преобразования при изменении температуры окружающей среды на каждые 10 °С равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.11 Пределы дополнительной погрешности канала преобразования при изменении напряжения питания равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.12 Напряжение на искробезопасных входах блока равно  $(17,7 \pm 2,4)$  В (при верхнем предельном значении входного сигнала).

1.2.13 Пульсации не превышают:

- 80 мВ для выходного сигнала канала преобразования при верхнем предельном значении тока на номинальном сопротивлении нагрузки;

- 40 мВ для напряжения искробезопасных цепей при номинальной нагрузке 20 мА.

1.2.14 Масса блока не более 0,4 кг.

1.2.15 Габаритные размеры блока приведены в приложении А.

1.2.16 Способы крепления блоков приведены в приложении Б.

1.2.17 Средняя наработка на отказ блока не менее 25000 ч.

1.2.18 Средний срок службы не менее 10 лет.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Состав изделия**

В состав изделия входят блок и комплект запасных частей. К изделию прилагается техническая документация.

### **2.2 Устройство и принцип работы**

2.2.1 Общий вид блока представлен в приложении А.

2.2.2 Блок состоит из платы искрозащиты и стабилизатора (А2), платы питания и выходного каскада (А3) и переходной платы связей (А1) прикрепленной к лицевой крышке. Платы А2, А3 по направляющим устанавливаются в корпус, который закрывается крышкой с защелкой.

На переходной плате связей (А1) установлены колодки для подключения внешних цепей.

2.2.3 Структурная схема блока приведена в приложении В.

Блок состоит из понижающего трансформатора Т, выпрямительного моста, фильтра, источника питания стабилизированного (ИПС), барьера искрозащиты (БИЗ), закрытого специальной крышкой, и преобразователя напряжения в выходной ток (ПНТ- выходной каскад).

Напряжение питания 220 В через разъем колодки 22, 23 подается на первичную обмотку понижающего трансформатора Т. Со вторичной обмотки трансформатора напряжение через выпрямительный мост и фильтр поступает на ИПС. Сигнал напряжения, пропорциональный току в цепи питания датчика, с БИЗ подается на ПНТ и преобразуется в соответствующий выходной токовый сигнал 0-5, 4-20, или 0-20 мА в зависимости от исполнения блока (см. таблицу 2).

### **2.3 Обеспечение взрывозащищенности**

2.3.1 Блоки предназначены для совместной работы с взрывозащищенными датчиками в искробезопасном исполнении, удовлетворяющими параметрам внешней нагрузки (см. таблицу 1).

2.3.2 Искробезопасность входных цепей блока достигается за счет ограничения тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет соответствующего выполнения конструкции блока.

2.3.3 Ограничение тока и напряжения в искробезопасных цепях блока до искробезопасных значений достигается наличием в блоке встроенных барьеров искрозащиты (БИЗ).

2.3.4 Ограничение тока короткого замыкания ( $I_{кз}$ ) осуществляется установкой в БИЗ резистора с сопротивлением не менее 255 Ом.

2.3.5 Ограничение напряжения в цепи питания датчиков на уровне не более 25,2 В осуществляется с помощью стабилитронов IN5349В.

2.3.6 Ограничение тока на уровне 24-34 мА осуществляется специальной электронной схемой, ограничивающей ток в цепи

питания датчика и ток в цепи, образуемой открытыми стабилитронами.

2.3.7 Электрические цепи, гальванически связанные с искробезопасными цепями, а также силовые цепи переменного тока (220 В) разделены печатным экраном шириной не менее 1,5 мм. Экран электрически соединен с выводами экранных обмоток силового трансформатора, а также с двумя дублирующими зажимами заземления.

2.3.8 Барьер искрозащиты (БИЗ) с двух сторон закрыт специальными крышками, имеющими неразборную конструкцию.

2.3.9 Проводить ремонт и восстановление БИЗ имеет право только предприятие-изготовитель.

2.3.10 Трансформатор выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10-99. Электрические параметры внешних искробезопасных цепей ограничены значениями, приведенными в таблице 1.

## **2.4 Маркировка и пломбирование**

2.4.1 На лицевой панели блока, нанесены следующие надписи:

- условное обозначение блока и маркировка по взрывозащите «ЕхIа» или «ЕхIb» (в зависимости от исполнения блока);
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- надпись «искробезопасные цепи»;
- обозначения элементов внешних соединений.

2.4.2 На боковой поверхности блока нанесены следующие надписи:

- условное обозначение блока;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- значения параметров внешней искробезопасной цепи;
- порядковый номер блока по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- диапазон изменения выходного сигналов;

- параметры сети питания V, Hz;
- год выпуска;
- знак утверждения типа;
- надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ».

2.4.3 На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки: «ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО!», «ВЕРХ».

2.4.4 Пломбирование блока осуществляется через отверстия в лицевой крышке блока и отверстия в прозрачной защитной крышке (см. приложение А).

## **2.5 Тара и упаковка**

2.5.1 Блоки упаковываются в коробки из коробочного картона или ящики из гофрированного картона, а затем в ящики типа IV по ГОСТ 5959-80.

2.5.2 При транспортировании в контейнере блоки должны быть уложены в коробки или ящики из картона.

2.5.3 Ящики должны быть обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

## **2.6 Общие указания**

2.6.1 При получении ящиков с блоками необходимо установить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

2.6.2 В зимнее время ящики с блоками распаковывать в отапливаемом помещении не менее, чем через 8 ч после внесения их в помещение.

2.6.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на блок и его работоспособность.

2.6.4 Рекомендуется сохранять паспорт, который является юридическим документом при предъявлении рекламации предприятию-изготовителю и поставщику. В паспорт должны включаться данные, касающиеся хранения и эксплуатации блока.

## **2.7 Указания мер безопасности**

2.7.1 Обслуживающий персонал не допускается к работе без проведения инструктажа по технике безопасности на месте установки блока.

2.7.2 По степени защиты человека от поражения электрическим током блок относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.7.3 Не допускается замыкание контактов сетевого разъема, а также линий связи между блоком и внешней взрывозащищенной аппаратурой.

## **2.8 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже**

**ВНИМАНИЕ!** ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЛОКОВ С УРОВНЕМ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ «ia» ДОЛЖЕН БЫТЬ ОРГАНИЗОВАН ОТДЕЛЬНЫЙ ИСКРОЗАЩИТНЫЙ КОНТУР ЗАЗЕМЛЕНИЯ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ НЕ БОЛЕЕ 1 ОМ.

Для блоков с уровнем взрывозащиты «ib» допускается искрозащитное заземление выполнять глухозаземленной нейтралью с сопротивлением не более 4 Ом.

Только эти исполнения блока допускают и позволяют объединение минусовой шины питания блока с искрозащитной шиной и подключение к ним цепи нагрузки, а также функционально обеспечивают совмещение электрических цепей блока и других приборов электроавтоматики, гальванически связанных с общей шиной защитного заземления.

2.8.1 Блок относится к электрооборудованию общего исполнения и устанавливается вне взрывоопасных зон.

2.8.2 Перед монтажом блока следует осмотреть его, проверить маркировку по взрывозащите, заземляющее устройство, целостность корпуса и отсутствие повреждений зажимов.

2.8.3 Перед присоединением линий связи с взрывозащищенными датчиками блок должен быть надежно



заземлен.

2.8.4 Контроль включения питания осуществляется по свечению индикатора на лицевой панели блока.

2.8.5 Подключение блока производится в следующем порядке:

- подключить невзрывозащищенные внешние цепи (18, 19);
- подключить цепи питания (22, 23);
- замерить напряжение на контактах (5, 6), которое не должно превышать 25,2 В постоянного тока;
- отключить напряжение питания;
- подключить внешние искробезопасные цепи (5, 6) и закрыть прозрачной защитной крышкой, опломбировать.

2.8.6 После завершения монтажа проверить сопротивление заземления.

При подключении блоков с уровнем взрывозащиты «ia» сопротивление специального контура заземления не должно превышать 1 Ом.

При подключении блоков с уровнем взрывозащиты «ib» к глухо-заземленной нейтрали сопротивление искрозащитного заземления должно быть не более 4 Ом.

2.8.7 При монтаже блоков необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

## **2.9 Порядок установки**

2.9.1 Блок монтировать в положении, указанном в приложения А.

Место установки блока должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

2.9.2 Параметры внешних соединений блока должны соответствовать требованиям таблицы 1. Сопротивление изоляции проводов искробезопасной цепи должно быть не менее 30 МОм. Линия связи может быть выполнена любым

типом кабеля с медным проводом сечением не менее 0,35 мм<sup>2</sup> согласно ПУЭ.

Длина линии связи не должна превышать 1000 м.

2.9.3 Внешние соединения блока при монтаже осуществлять в соответствии со схемами приложения Г. Монтаж и подключение блока осуществлять в соответствии с разделом 2.8. При демонтаже все операции производить при отключенном напряжении питания.

2.9.4 При монтаже блока обратить внимание на выполнение требований п. 1.2.5.

Рекомендуется цепи питания аппаратуры электроавтоматики, электрически связанной с информативными каналами блоков 2000П-Ех, подключать к сети переменного тока совместно через ограничители импульсных перенапряжений и подавители высокочастотных помех, например, типа «Пилот».

## **2.10 Подготовка к работе**

2.10.1 Перед включением блока, прошедшего проверку технического состояния, следует убедиться в соответствии его требованиям установки и монтажа, изложенным в разделах 2.8, 2.9 РЭ.

## **2.11 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации**

2.11.1 При эксплуатации блока необходимо выполнять все мероприятия в полном соответствии с разделами «Обеспечение взрывозащищенности» и «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ. Кроме того, необходимо выполнять местные инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного электрооборудования.

2.11.2 Не допускается эксплуатация блоков с маркировкой

«Ехiа» в тех случаях, когда отсутствует гальваническое разделение их выходных информационных каналов от силовой, сигнальной или осветительной сетей переменного тока.

### **3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

Данный раздел устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок блоков. Межповерочный интервал – два года.

#### **3.1 Операции поверки**

3.1.1 При поверках должны производиться операции, указанные в таблице 4.

**Таблица 4**

<i>Наименование операции поверки</i>	<i>№ пп.</i>
1 Внешний осмотр	3.6.1
2 Измерение электрического сопротивления изоляции	3.6.2
3 Проверка целостности искробезопасных цепей	3.6.3
4 Определение основной погрешности канала преобразования	3.6.4
5 Проверка напряжения на выходе искробезопасных цепей	3.6.5
6 Оформление результатов поверки	3.6.6

#### **3.2 Средства поверки**

3.2.1 При поверке блоков необходимо применить средства поверки согласно таблице 5.

**Таблица 5**

<i>Наименование</i>	<i>Основные характеристики, необходимые для проверки</i>	<i>Рекомендуемое оборудование</i>
Эталонная мера сопротивления	Номинальное сопротивление 100 Ом; класс точности 0,01	Р331
Мегаомметр	Номинальное напряжение 500 В; погрешность не более $\pm 2,5 \%$ , пределы измерения от 0 до 100 МОм	Ф4101
Магазин сопротивлений	Класс точности 0,05	МСП-63
Цифровой ампервольтметр	Класс точности 0,005/0,001	Ц31
Лабораторный автотрансформатор	Пределы регулирования 0-250 В, ток нагрузки 2 А, контроль напряжения по вольтметру кл. 1,0	ЛАТР-2М
Вольтметр переменного тока	Пределы измерения от 0 до 250 В,	Ц4313
<b>Примечание</b> – Допускается применение оборудования любых типов, основные характеристики которых не хуже приведенных в таблице		

### **3.3 Требования к квалификации поверителей**

3.3.1 Поверку блоков должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с поверяемым блоком и используемыми эталонами.

Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

### **3.4 Требование безопасности**

3.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0--75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 22261-94, указаниями по безопасности, изложенными в РЭ на поверяемый преобразователь, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### **3.5 Условия поверки и подготовка к ней**

3.5.1 Поверка блоков должна проводиться в нормальных условиях:

- напряжение питания ( $220 \pm 4,4$ ) В;
- коэффициент высших гармоник не более 5 %;
- температура окружающего воздуха плюс ( $23 \pm 2$ ) °С;
- время выдержки блоков после включения не менее 30 мин.

3.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемых средств измерений, эталонов и других технических устройств, используемых при поверке, и правила техники безопасности.

3.5.3 Схема проверки блока приведена в приложении Д.

### **3.6 Проведение поверки**

#### **3.6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре блока необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- наличие маркировки по взрывозащите;
- отсутствие обрывов или повреждений изоляции линий соединений;
- надежность присоединения кабелей;

- отсутствие обрывов заземляющих проводов;
- прочность крепления заземления;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений;
- целостность светового индикатора включения питания.

Блок, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей проверке не подлежит.

### **3.6.2 Измерение электрического сопротивления**

Перед проверкой соедините контакты согласно таблице 7.

**Таблица 7**

Проверяемые цепи	Замкнутые контакты
Силовая цепь	22, 23
Искробезопасная цепь	5, 6
Цепь канала преобразования	18, 19
Корпус	8, 9

Измерение проводите мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.

Мегаомметр подключите к проверяемым цепям и проведите отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Блок считают годным, если показания мегаомметра не ниже значений, приведенных в таблице 3.

### **3.6.3 Проверка целостности искробезопасных цепей**

Подключите на клеммы искробезопасных цепей 5 и 6 ампервольтметр ZV1 в режиме измерения тока (цепи R1-1, R2-1 отключены) и зафиксируйте показания.

Блок считается годным, если значение тока не превышает 105 мА.

### **3.6.4 Определение основной погрешности (п. 1.2.9)**

Определение основной погрешности канала преобразования проводите при пяти значениях, равномерно распределенных по диапазону, включая нижний и верхний

пределы.

Для каждого проверяемого значения рассчитайте значение информативного тока в искробезопасных цепях по формуле (2).

$$X = \frac{Y_{\text{п}} - Y_0}{Y_{\text{к}} - Y_0} \times 16 + 4, \quad (2)$$

где  $X$  – значение информативного тока искробезопасной цепи, соответствующее проверяемому значению, мА;

$Y_{\text{п}}$  – проверяемое значение тока, мА;

$Y_0$ ,  $Y_{\text{к}}$  – нижний, верхний пределы диапазона изменения тока канала преобразования, мА;

4, 16 – нижний предел, диапазон изменения информативного тока искробезопасной цепи, мА.

При помощи магазина сопротивления R1-1 поочередно установите значения информативного тока в искробезопасной цепи, соответствующие проверяемым. Контроль устанавливаемых значений осуществите по цифровому вольтметру ZV1, подключенному к клеммам «напряжение» эталонной меры сопротивления, R2-1. Ток рассчитайте по формуле:

$$I = \frac{U}{100}, \quad (3)$$

где  $I$  – значение тока, мА;

$U$  – показание вольтметра, мВ;

100 – сопротивление эталонной меры, Ом.

Затем переключают цифровой вольтметр ZV1 на клеммы «напряжение» эталонной меры R4-1 и рассчитывают измеренное значение тока канала преобразования  $Y_{\text{изм}}$ , пользуясь формулой (3).

Рассчитайте:

- для каждого проверяемого значения каждого канала преобразования  $\Delta i$  в мА:

$$\Delta i = Y_{\text{изм}i} - Y_{\text{пр}i}, \quad (4)$$

- основную приведенную погрешность каждого канала  $\gamma$  в процентах:

$$\gamma = \Delta / (Y_k - Y_o) \times 100, \quad (5)$$

где  $\Delta$  – наибольшее из значений  $\Delta_i$ , рассчитанных по формуле (4), мА;

$Y_k$ ,  $Y_o$  – верхний, нижний пределы изменения выходного сигнала канала преобразования, мА.

Блок считают годным, если рассчитанное по формуле (5) значение соответствует требованиям п. 1.2.9.

### **3.6.5 Проверка напряжения на выходе искробезопасных цепей (п. 1.2.12)**

Проверку напряжения на выходе искробезопасных цепей проводите, установив с помощью магазина сопротивлений R1-1 значение информативного тока 20 мА. Контроль осуществите, подключив вольтметр ZV1 к клеммам «напряжения» эталонной меры сопротивления R2-1. По показаниям вольтметра рассчитайте ток по формуле (3).

Переключите вольтметр на выход искробезопасных цепей 5 и 6 и проконтролируйте результат измерения.

Блок считают годным, если результаты измерений напряжения каждой искробезопасной цепи соответствуют требованиям п. 1.2.12.

### **3.6.6 Оформление результатов поверки**

Положительные результаты первичной поверки оформляются записью в паспорте с указанием даты поверки и подписью поверителя, удостоверенной клеймом.

По результатам последующих поверок поверителем оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94 «Правила по метрологии. ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

Прибор, не удовлетворяющий требованиям одного из пунктов поверки, бракуется и не допускается к применению.



При этом выпускается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

#### **4 ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ ОСМОТР**

Периодичность профилактических осмотров блока устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже, чем два раза в год. В процессе профилактического осмотра должны быть выполнены следующие мероприятия:

- чистка зажимов блока;
- чистка внутреннего монтажа блока (кроме частей, закрытых неразборными крышками);
- проверка целостности паек, крепления и изоляции проводов объемного монтажа.

#### **5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ**

5.1 Блок в упаковке транспортируется всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

Срок пребывания блока в условиях транспортирования – не более трех месяцев.

5.3 Блок должен храниться по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

5.4 Ящики с блоками должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

## **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие блоков требованиям технических условий при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации.

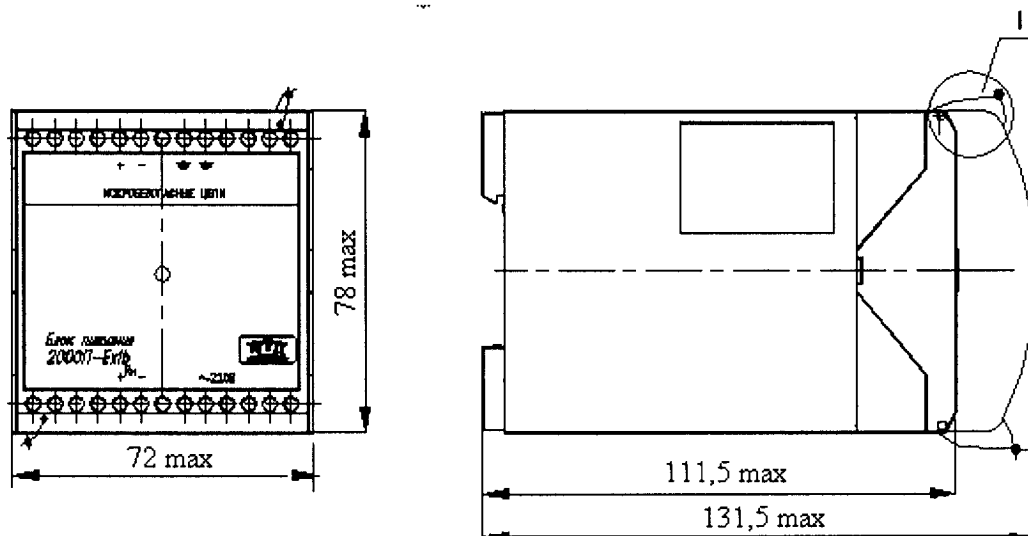
6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода блоков в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня изготовления блоков.

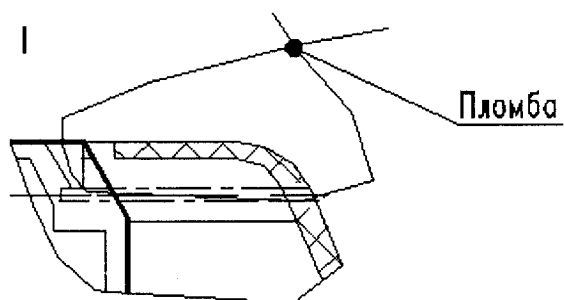
6.4 Изготовитель несет ответственность за скрытые дефекты блоков независимо от срока гарантии.

**Приложение А**  
**(обязательное)**

**ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ**

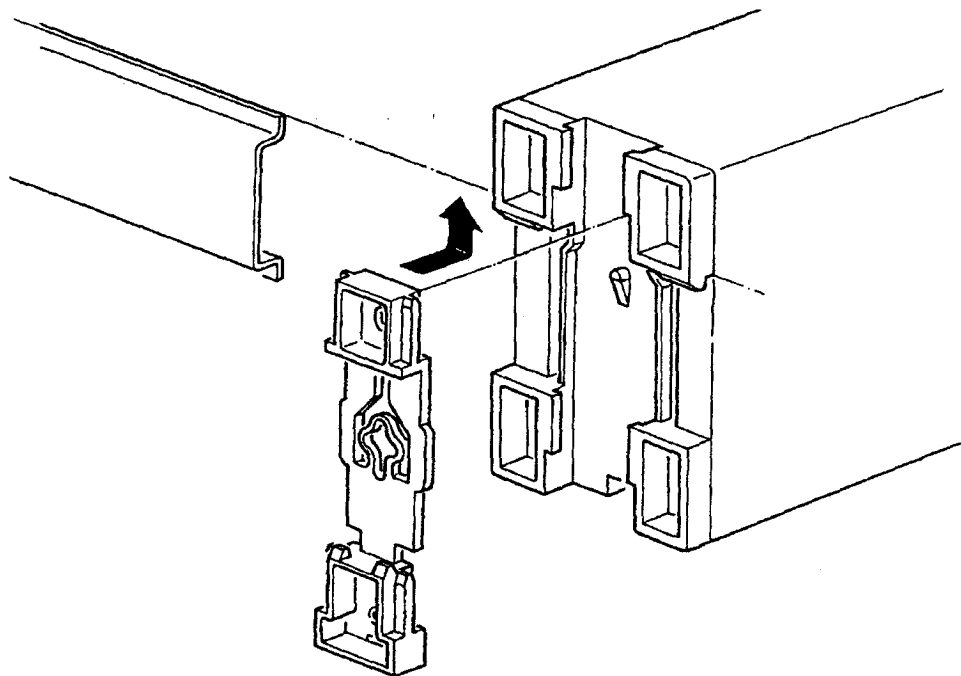


**Рисунок А.1 – Габаритные размеры**

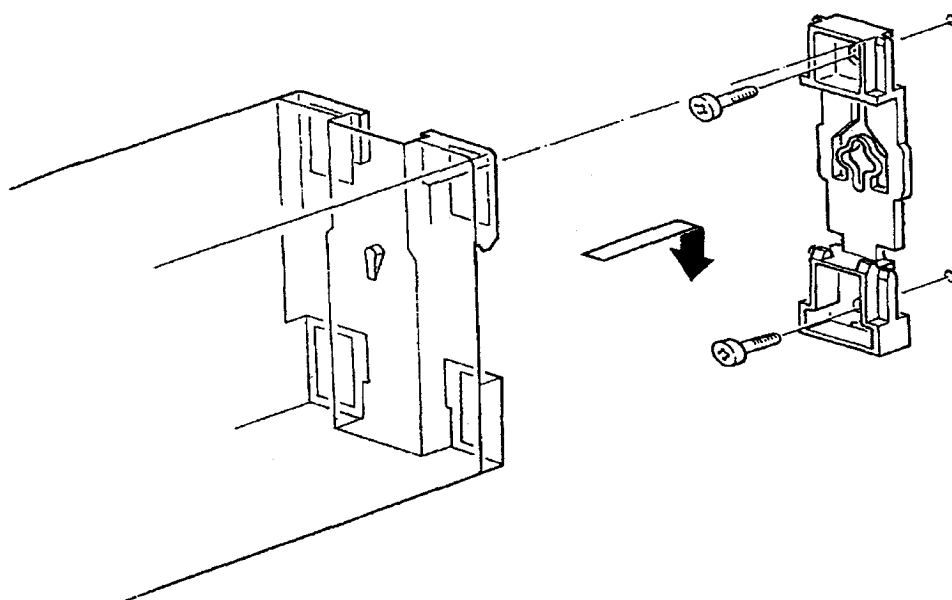


**Рисунок А.2 – Пломбирование**

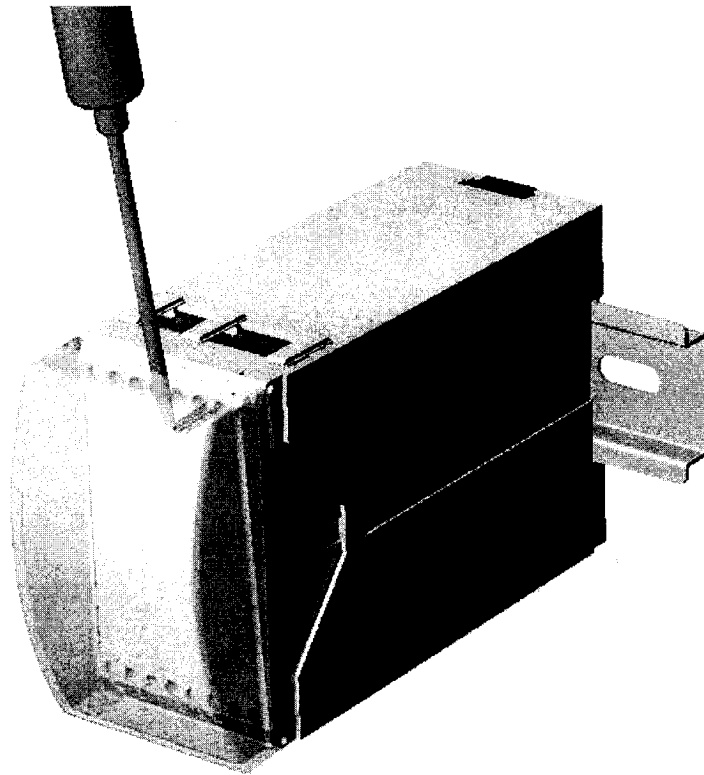
**Приложение Б**  
**(справочное)**  
**МОНТАЖ БЛОКОВ ПИТАНИЯ**



**Рисунок Б.1 – Монтаж блоков питания на рейку**

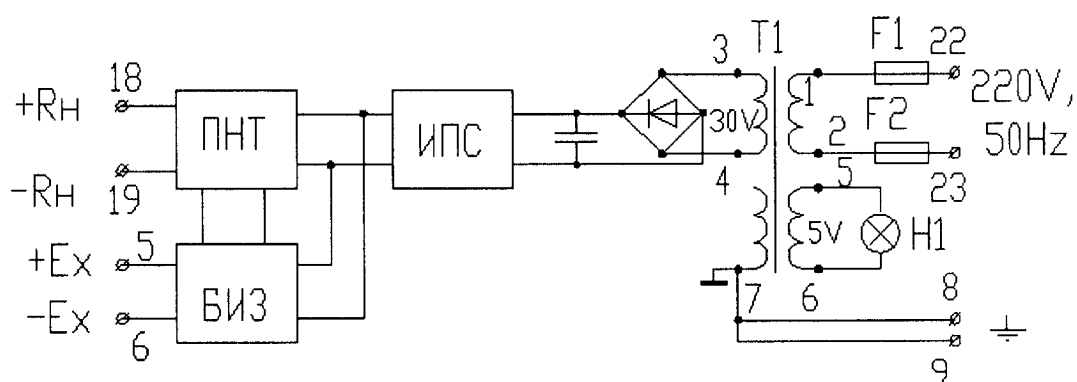


**Рисунок Б.2 – Монтаж блоков питания на стенку**



**Примечание** – Для открытия прозрачной крышки аккуратно поддеть ее по центру отверткой. Не допускать осевых смещений и резких механических воздействий.

**Рисунок Б.3** – Открывание крышки

**Приложение В****(справочное)****СТРУКТУРНАЯ СХЕМА БЛОКА**

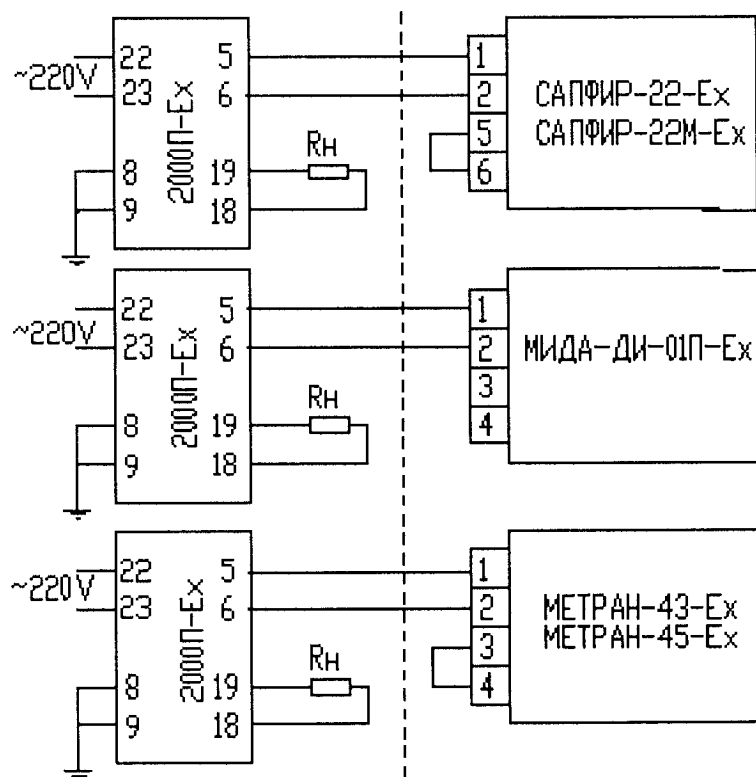
ИПС - источник питания стабилизированный;  
БИЗ - барьер искрозащиты;  
ПНТ - преобразователь напряжения в ток

**Рисунок В.1**

**Приложение Г**  
**(обязательное)**

**СХЕМА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА**

Взрывобезопасная зона      Взрывоопасная зона

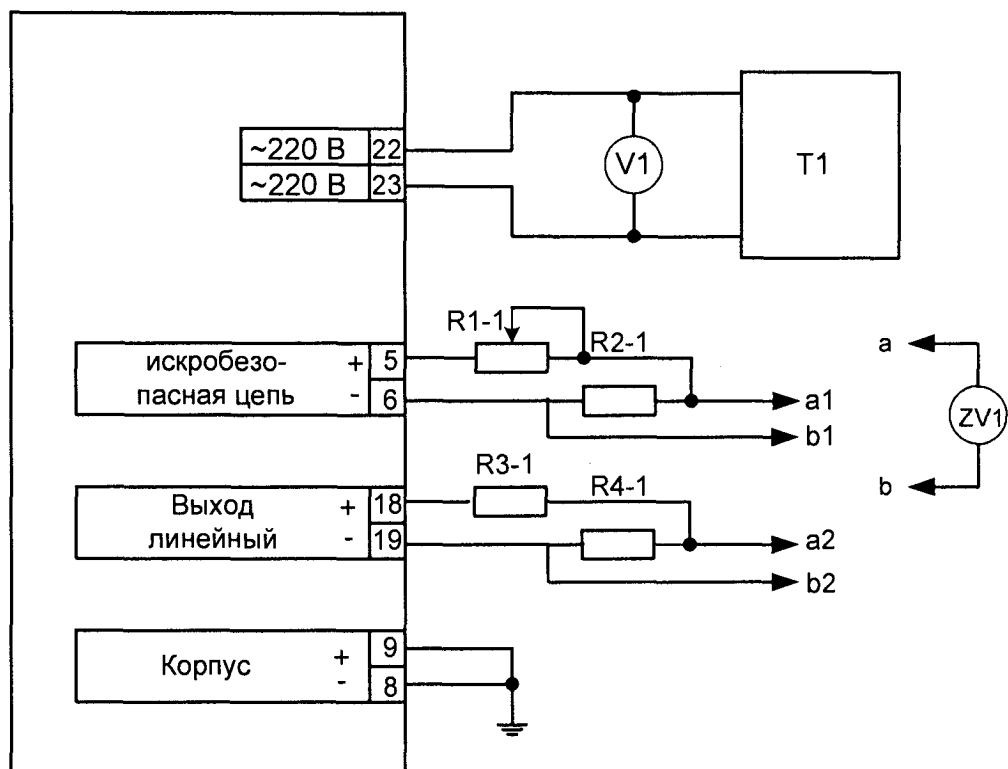


**Рисунок Г.1**



**Приложение Д**  
**(обязательное)**

**СХЕМА ПРОВЕРКИ БЛОКА**



- V1            Вольтметр переменного тока  
T1            Лабораторный автотрансформатор  
ZV1          Цифровой ампервольтметр  
R1-1        Магазин сопротивлений МСР-63  
R3-1        Резистор 0,5 Вт ± 5 %,
  - для выходного сигнала 4-20 мА – 650 Ом;
  - для выходного сигнала 0-5 мА - 2,4 кОм.
R2-1, R4-1    Эталонная мера сопротивления Р331 100 Ом

Рисунок Д.1

Для заметок

**Контактная информация:**

---

**Адрес:** 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, 36

**Телефон:** (+7 351) 725-75-00 (многоканальный)

**Факс:** (+7 351) 725-89-59

**E-mail:** [prod.sales@tpchel.ru](mailto:prod.sales@tpchel.ru)

**Internet-адрес:** <http://www.tpchel.ru>

**Сервисная служба:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 1662

**Отдел продаж:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7401, 7402, 7405

**Отдел по работе с дилерами:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7408

**Отдел маркетинга:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7400

**Отдел закупок:** (+7 351) 725-75-00, добавочный 7403

**Техническая поддержка:**

- термометрия: (+7 351) 725-76-90
- вторичные приборы контроля и регулирования, функциональная аппаратура: (+7 351) 725-76-38

**Продукция произведена ООО «Теплоприбор-Юнит»**

---

ЧТП  
декабрь 2011