

Индикатор технологических процессов

Руководство по эксплуатации

## Содержание

Введение.....	3
1 Назначение индикатора.....	4
2 Технические характеристики и условия эксплуатации.....	5
2.1 Технические характеристики.....	5
2.2 Условия эксплуатации индикатора.....	5
3 Устройство и работа индикатора.....	6
3.1 Принцип действия.....	6
3.2 Устройство индикатора.....	7
4 Параметры индикатора.....	10
4.1 Описание параметров.....	11
5 Коды ошибок при редактировании параметров.....	13
6 Схема подключения индикатора к блоку питания и датчикам.....	14
6.1 Расположение разъёмов и нумерация контактов на задней панели индикатора.....	16
7 Габаритный чертёж индикатора.....	17
8 Монтаж индикатора.....	18
8.1 Указания по электромонтажу.....	18
9 Меры безопасности.....	19
10 Техническое обслуживание.....	20
11 Маркировка и упаковка.....	22
12 Транспортирование и хранение.....	22
13 Комплектность.....	23
14 Гарантийные обязательства.....	24

## Введение.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием индикатора технологических процессов, в дальнейшем по тексту именуемого индикатор.

**Индикатор не является средством измерения.**

Индикатор изготавливается в корпусе с размерами 110×90×34 мм и степенью защиты со стороны передней панели IP64.

## 1 Назначение индикатора

Индикатор совместно с первичными преобразователями (датчиками) предназначен для измерения и индикации различных физических величин, значение которых внешним датчиком может быть преобразовано в сигналы постоянного тока.

Индикатор может быть использован для измерения и индикации технологических процессов в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

Индикатор позволяет осуществлять следующие функции:

– измерение давления или других физических величин (температуры, влажности, расхода, уровня и т. п.) с помощью стандартных датчиков, подключаемых к входу индикатора;

– отображение текущего измерения на встроенных цифровых индикаторах.

По эксплуатационным характеристикам индикатор относится к изделиям в обычном исполнении (ГОСТ Р 52931-2008).

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Основные технические данные индикатора представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Основные технические данные

Параметр	Значение
Функция	Монотонно-возрастающая
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	от 9 до 18 (номинальное значение 12 В)
Потребляемая мощность, Вт, не более	3
Количество каналов	2
Диапазон входных сигналов постоянного тока, мА	0-20
Входное сопротивление, Ом	51
Степень защиты корпуса: со стороны лицевой панели	IP64
со стороны задней и боковых поверхностей	IP40
Время установления рабочего режима (после подачи питания), мин, не более	15
Габаритные размеры индикатора, мм	110x90x34
Масса, кг, не более	0,150
Средняя наработка на отказ, ч., не менее	50000
Средний срок службы, лет	10

Электрическая прочность изоляции, должна обеспечивать отсутствие пробоев и поверхностного перекрытия изоляции в течение не менее 1 мин электрических цепей между собой и относительно корпуса при испытательном напряжении в соответствии с ГОСТ 22261-94.

Электрическое сопротивление изоляции электрических цепей индикатора относительно корпуса и между собой должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 5 МОм при температуре, соответствующей верхнему значению рабочих условий.

### 2.2 Условия эксплуатации индикатора

Индикатор эксплуатируется при следующих условиях:

Рабочие условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 20 до 55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха – не более 80 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Нормальные условия эксплуатации в соответствии с ГОСТ 22261:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха не более 60 %;
- атмосферное давление 101,3 кПа.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации индикатор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ 22261.

Индикатор устойчив к воздействию одиночных механических ударов с пиковым ускорением 50 м/сек<sup>2</sup> и длительностью ударного импульса в пределах от 0,5 до 30 мс.

### 3 Устройство и работа индикатора

#### 3.1 Принцип действия

Структурная схема индикатора приведена на рисунке 3.1.

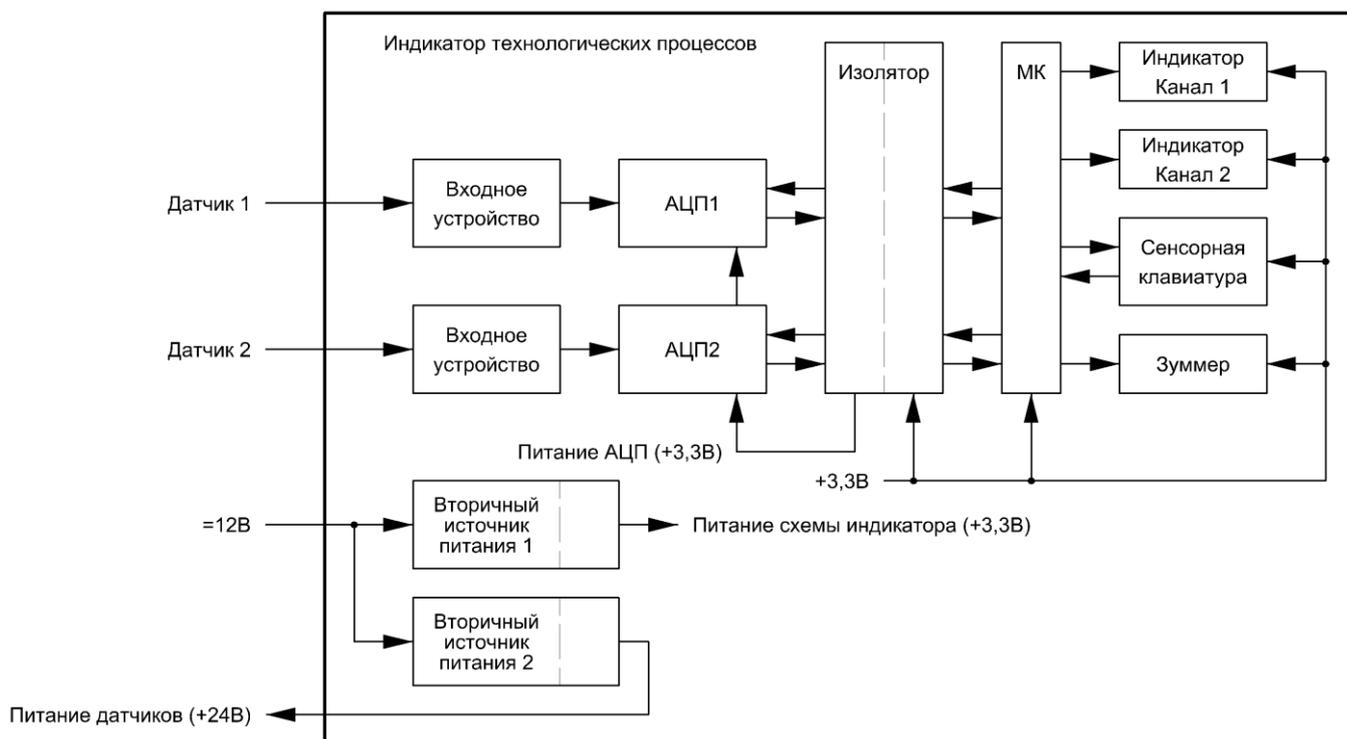


Рисунок 3.1 Структурная схема индикатора

Индикатор содержит два входа для подключения датчиков с унифицированным сигналом (4-20)мА.

Входное устройство осуществляет функции защиты от повышенного напряжения (супрессор) и ограничителя тока (4-20)мА. Также входное устройство преобразует ток с датчика в напряжение с помощью прецизионного шунта сопротивлением  $51 \pm 0.1\%$  Ом.

Напряжение с шунта поступает на вход АЦП, где оно преобразовывается в цифровое значение, которое считывается через изолятор сигналов микроконтроллером (МК).

В соответствии с установленными параметрами измеренные значения преобразуются в удобный вид для вывода на семисегментный индикатор.

Каждый канал имеет свой 3-х разрядный семисегментный индикатор.

В режиме «Работа» на индикатор выводится преобразованное в удобный вид измеренное значение сигнала с датчика.

В режиме «Редактирование параметров» на индикаторы каналов выводится номер параметра (индикатор первого канала) и его значение (индикатор второго канала).

Сенсорная клавиатура предназначена для ввода и корректировки параметров.

Зуммер - звуковой индикатор различных событий, таких, как звуковая индикация при касании сенсоров, или выхода измеряемого значения за пределы групп, установленных в соответствующих параметрах.

В индикаторе имеется 2 вторичных источника питания (ВИП).

ВИП1 используется для питания схемы индикатора (+3,3В). Этим напряжением питается вся логика индикатора.

ВИП2 используется для питания датчиков. Это напряжение выдвается на выходные клеммы индикатора.

### 3.2 Устройство индикатора

#### 3.2.1 Конструкция индикатора

Индикатор конструктивно выполнен в пластмассовом корпусе, предназначенном для щитового монтажа.

Все элементы индикатора размещены на двух печатных платах.

На лицевой панели индикатора расположены элементы управления (сенсоры) и индикации (два трёхразрядных индикатора).

Внешний вид лицевой панели индикатора представлен на рисунке 3.2.1.

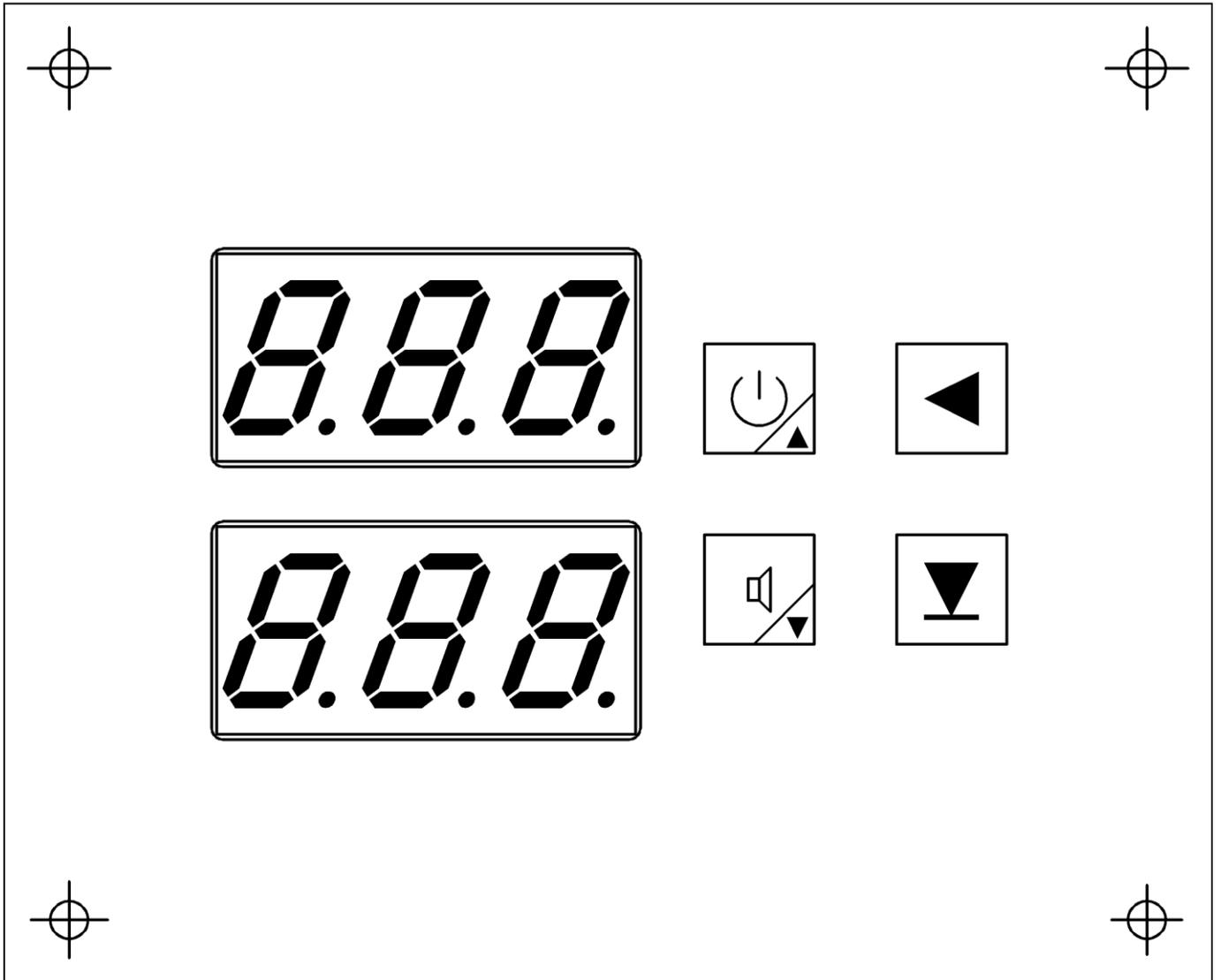


Рисунок 3.2.1 Внешний вид лицевой панели индикатора

Клавиатура индикатора представлена на рисунке 3.2.2.

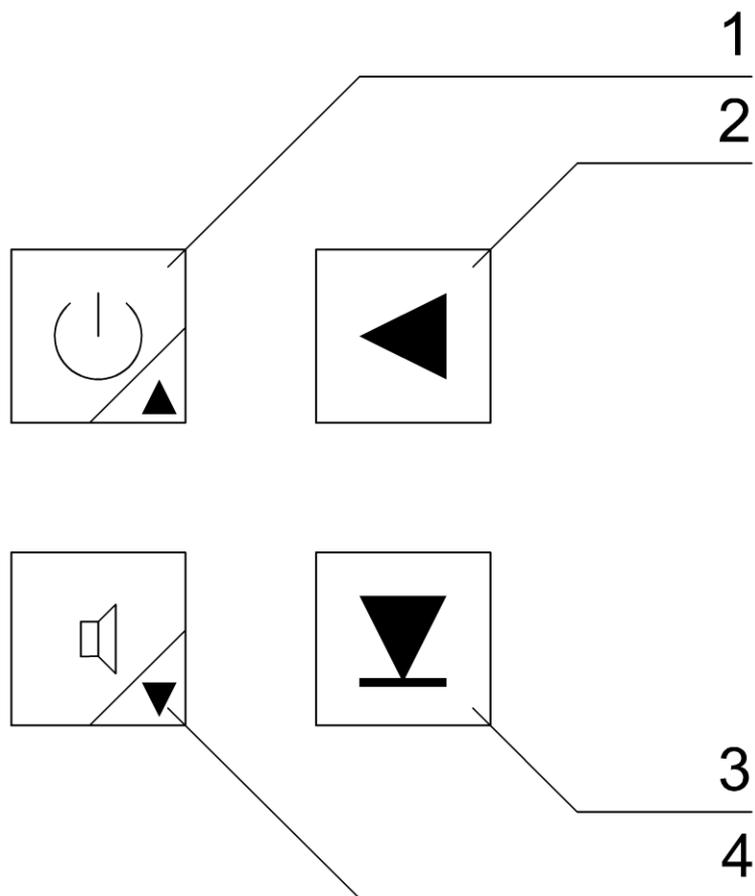


Рисунок 3.2.2 Клавиатура индикатора

Клавиатура представляет из себя 4 сенсора.  
Описание сенсоров сведено в таблицу 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Сенсор	Описание
1	В режиме «Работа» включение/выключение индикатора. В режиме «Редактирование параметров» увеличение редактируемого значения на единицу. При длительном касании редактируемое значение автоматически увеличивается на единицу.
2	Выбор редактируемого разряда.
3	Выбор режима. «Работа»/«Редактирование параметров».
4	В режиме «Работа» включение/выключение звуковой индикации. В режиме «Редактирование параметров» уменьшение редактируемого значения на единицу. При длительном касании редактируемое значение автоматически уменьшается на единицу.

### **Пример 1.**

Требуется просмотреть значение тока с датчика, который подключен к первому каналу.

Из режима «Работа» касаемся сенсора 3. Таким образом переходим в режим редактирования параметров.

На индикаторе первого канала высвечивается буква «П» (Параметр) и номер параметра «0», который мерцает. На индикаторе второго канала высвечивается значение параметра. С помощью сенсора 1 переходим к параметру 1 (См. Таблицу 4).

Наблюдаем значение тока, который выдаёт датчик, подключенный к первому каналу. Значение тока выдаётся на индикатор второго канала.

### **Пример 2.**

Требуется изменить параметр 4 (См. Таблицу 4).

Из режима «Работа» касаемся сенсора 3. Таким образом переходим в режим редактирования параметров.

На индикаторе первого канала высвечивается буква «П» (параметр) и номер параметра «0», который мерцает. На индикаторе второго канала высвечивается значение параметра. С помощью сенсора 1 переходим к параметру 4.

Наблюдаем значение параметра, например, 255. Необходимо изменить значение 255 на 240.

Касаемся сенсора 2. Начинает мерцать первый (правый) разряд значения параметра. Меняем его с помощью сенсоров 1 или 4 на цифру «0».

Снова касаемся сенсора 2. Начинает мерцать второй разряд значения параметра. Меняем его с помощью сенсоров 1 или 4 на цифру «4».

Касаемся сенсора 3. То есть выходим из режима редактирования параметров в рабочий режим.

### **Примечание.**

1. Редактирование параметров возможно только при предварительном изменении параметра 19 с 0 на 912.

2. При редактировании параметров возможны ошибки. См. Таблицу 5. При наличии ошибки при редактировании параметров, индикатор не переходит в режим «Работа».

3. Параметры сохраняются в энергонезависимой памяти индикатора. При повторном включении питания нет необходимости вновь устанавливать параметры.

#### 4 Параметры индикатора

Параметры индикатора сведены в таблицу 4.

Таблица 4 Параметры индикатора

Номер параметра	Наименование параметра	Диапазон значения параметра	Значение по умолчанию	Возможность редактирования
0	Режим работы.	0-2	0	+
1	Канал 1. Значение тока, мА.	0.0-20.0	-	-
2	Канал 2. Значение тока, мА.	0.0-20.0	-	-
3	Канал 1. Индикация при 4.0 мА.	0-999	0	+
4	Канал 1. Индикация при 20.0 мА.	0-999	255	+
5	Канал 1. Граница жёлтая нижнего значения.	0-999	20	+
6	Канал 1. Граница красная нижнего значения.	0-999	10	+
7	Канал 1. Граница жёлтая верхнего значения.	0-999	153	+
8	Канал 1. Граница красная верхнего значения.	0-999	168	+
9	Канал 1. Положение запятой на индикаторе.	0-2	0	+
10	Канал 2. Индикация при 4.0 мА.	0-999	0	+
11	Канал 2. Индикация при 20.0 мА.	0-999	255	+
12	Канал 2. Граница жёлтая нижнего значения.	0-999	20	+
13	Канал 2. Граница красная нижнего значения.	0-999	10	+
14	Канал 2. Граница жёлтая верхнего значения.	0-999	153	+
15	Канал 2. Граница красная верхнего значения.	0-999	168	+
16	Канал 2. Положение запятой на индикаторе.	0-2	0	+
17	Зуммер.	0-3	0	+
18	Индикатор. Яркость.	0-9	9	+
19	Контроль доступа к изменению параметров.	912	0	+

**Примечание.** Значение по умолчанию устанавливается изготовителем при выпуске индикатора. Значения по умолчанию могут быть изменены по требованию при заказе.

## 4.1 Описание параметров

### ***Параметр 0.***

Режим работы.

0 – Режим работы с двумя каналами.

1 – Режим работы с первым каналом. Второй канал не используется.

2 – Режим работы со вторым каналом. Первый канал не используется.

**Примечание.** Если канал не используется, то в режиме «Работа» на индикаторе этого канала нет никакой индикации.

### ***Параметр 1.***

Канал 1. Значение тока, мА.

### ***Параметр 2.***

Канал 2. Значение тока, мА.

### ***Параметр 3.***

Канал 1. Индицируемое значение при токе 4 мА.

### ***Параметр 4.***

Канал 1. Индицируемое значение при токе 20 мА.

### ***Параметр 5.***

Канал 1. Граница жёлтой зоны (предупреждение) нижнего значения.  
Если 0, то не используется.

### ***Параметр 6.***

Канал 1. Граница красной зоны (авария) нижнего значения.  
Если 0, то не используется.

### ***Параметр 7.***

Канал 1. Граница жёлтой зоны (предупреждение) верхнего значения.  
Если 0, то не используется.

### ***Параметр 8.***

Канал 1. Граница красной зоны (авария) верхнего значения.  
Если 0, то не используется.

### ***Параметр 9.***

Канал 1. Положение запятой на индикаторе.

**Параметр 10.**

Канал 2. Индицируемое значение при токе 4 мА.

**Параметр 11.**

Канал 2. Индицируемое значение при токе 20 мА.

**Параметр 12.**

Канал 2. Граница жёлтой зоны (предупреждение) нижнего значения.  
Если 0, то не используется.

**Параметр 13.**

Канал 2. Граница красной зоны (авария) нижнего значения.  
Если 0, то не используется.

**Параметр 14.**

Канал 2. Граница жёлтой зоны (предупреждение) верхнего значения.  
Если 0, то не используется.

**Параметр 15.**

Канал 2. Граница красной зоны (авария) верхнего значения.  
Если 0, то не используется.

**Параметр 16.**

Канал 2. Положение запятой на индикаторе.

**Параметр 17.**

Зуммер.

0 – включен в границах красной зоны для 1-го и 2-го каналов.

1 – включен в границах красной зоны только для 1-го канала.

2 – включен в границах красной зоны только для 2-го канала.

3 – выключен.

**Параметр 18.**

Яркость индикатора. 10 уровней: 0-9.

**Параметр 19.**

Контроль доступа к изменению параметров.

Редактирование параметров индикатора возможно только при установке параметра 19 в значение «912».

## 5 Коды ошибок при редактировании параметров

При редактировании параметров возможна неправильная установка последних.

После перехода в режим «Работа», индикатор проверяет правильность установки параметров. Если обнаружены ошибки, то на индикаторе 1-го канала отображается «Err», а на индикаторе 2-го канала отображается код ошибки. Коды ошибок и их описание приведены в таблице 5. При этом цвет индикаторов — красный.

Таблица 5 Коды ошибок

Код ошибки	Описание ошибки
1	Неправильная установка параметров 3 и 4
2	Неправильная установка параметра 5
3	Неправильная установка параметра 6
4	Неправильная установка параметра 7
5	Неправильная установка параметра 8
6	Неправильная установка параметров 10 и 11
7	Неправильная установка параметра 12
8	Неправильная установка параметра 13
9	Неправильная установка параметра 14
10	Неправильная установка параметра 15

**Примечание.** При ошибках при редактировании параметров 3-8 и 10-15 индикатор не переходит в режим «Работа». Остальные параметры защищены от неправильной установки при их вводе или редактировании.

## 6 Схема подключения индикатора к блоку питания и датчикам

Подключение источника питания и датчиков производится посредством разъёмного клеммного соединения, где XSx — кабельная часть, а XPx — приборная часть.

Для питания индикатора требуется источник питания (9-18)В постоянного тока. Источник питания подключается к разъёму XP3.

К индикатору подключаются датчики с унифицированным выходным сигналом (4-20)мА.

Индикатор имеет в своём составе источник питания для датчиков с параметрами =24В@83мА.

Первый датчик подключается к каналу 1 посредством разъёма XP1, второй — к каналу 2 посредством разъёма XP2. См. Рис. 6.

Если датчик (при условии, что режим работы индикатора настроен на использование этого датчика) не подключен, или имеется разрыв в линии подключения, или ток выдаваемый датчиком меньше 4 мА на индикаторе соответствующего канала индицируется «---» красного цвета:



Если ток выдаваемый датчиком больше 20 мА на индикаторе соответствующего канала индицируется «---» красного цвета:



### Примечание.

1. В индикаторе реализована защита от переплюсовки при подключении источника питания.
2. Источник питания датчиков имеет долговременную защиту от короткого замыкания с восстановлением напряжения после устранения неисправности.

Рисунок 6. Схема подключения индикатора к источнику питания и датчикам.

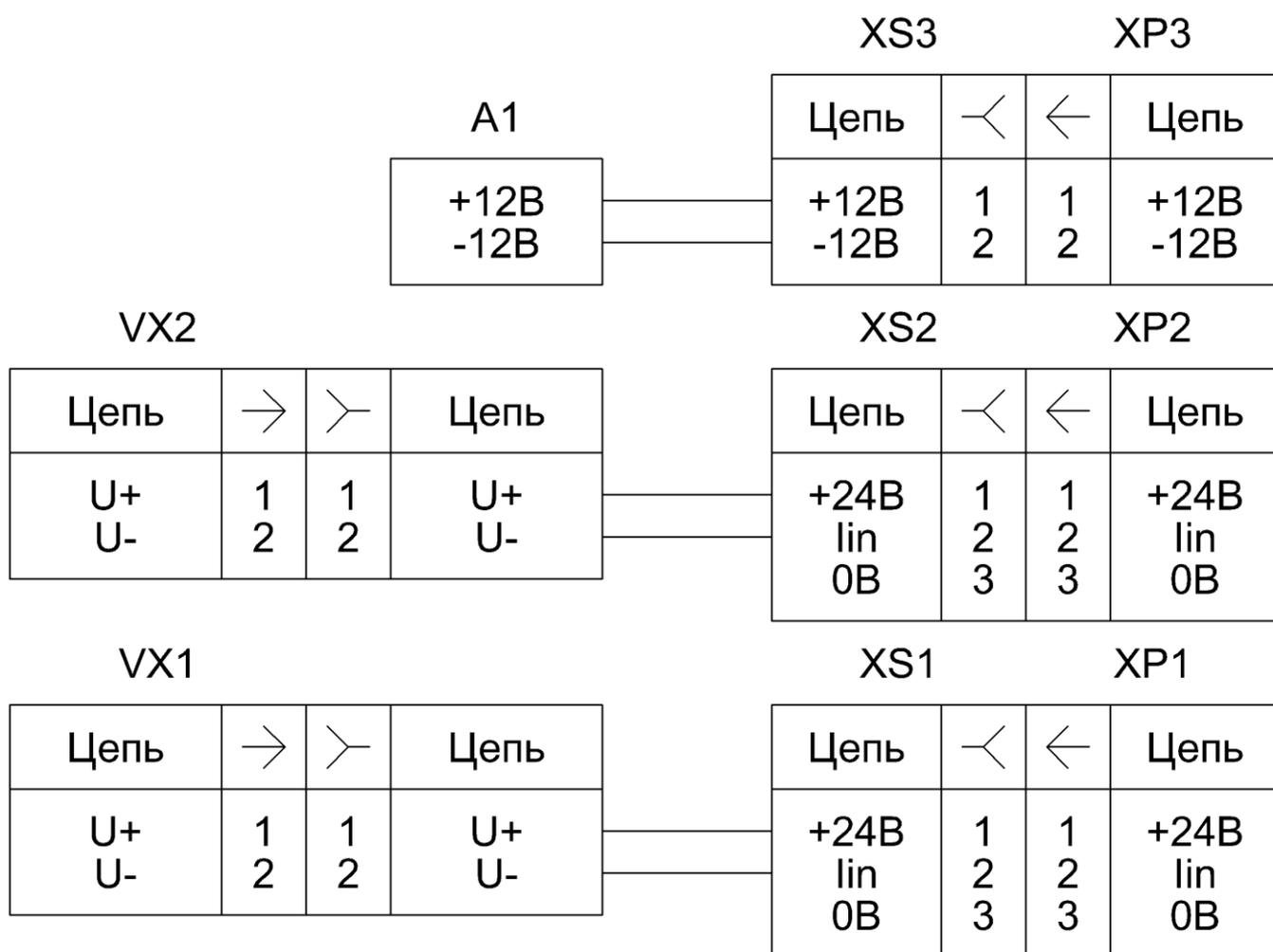
где,

A1 – источник питания постоянного тока (9-18)В;

XS1, XS2, XS3 – кабельные части клеммных соединений (установлены на кабеле);

XP1, XP2, XP3 – приборные части клеммных соединений (установлены на индикаторе);

VX1, VX2 – датчики с унифицированным выходным сигналом (4-20)мА.



6.1 Расположение разъёмов и нумерация контактов на задней панели индикатора

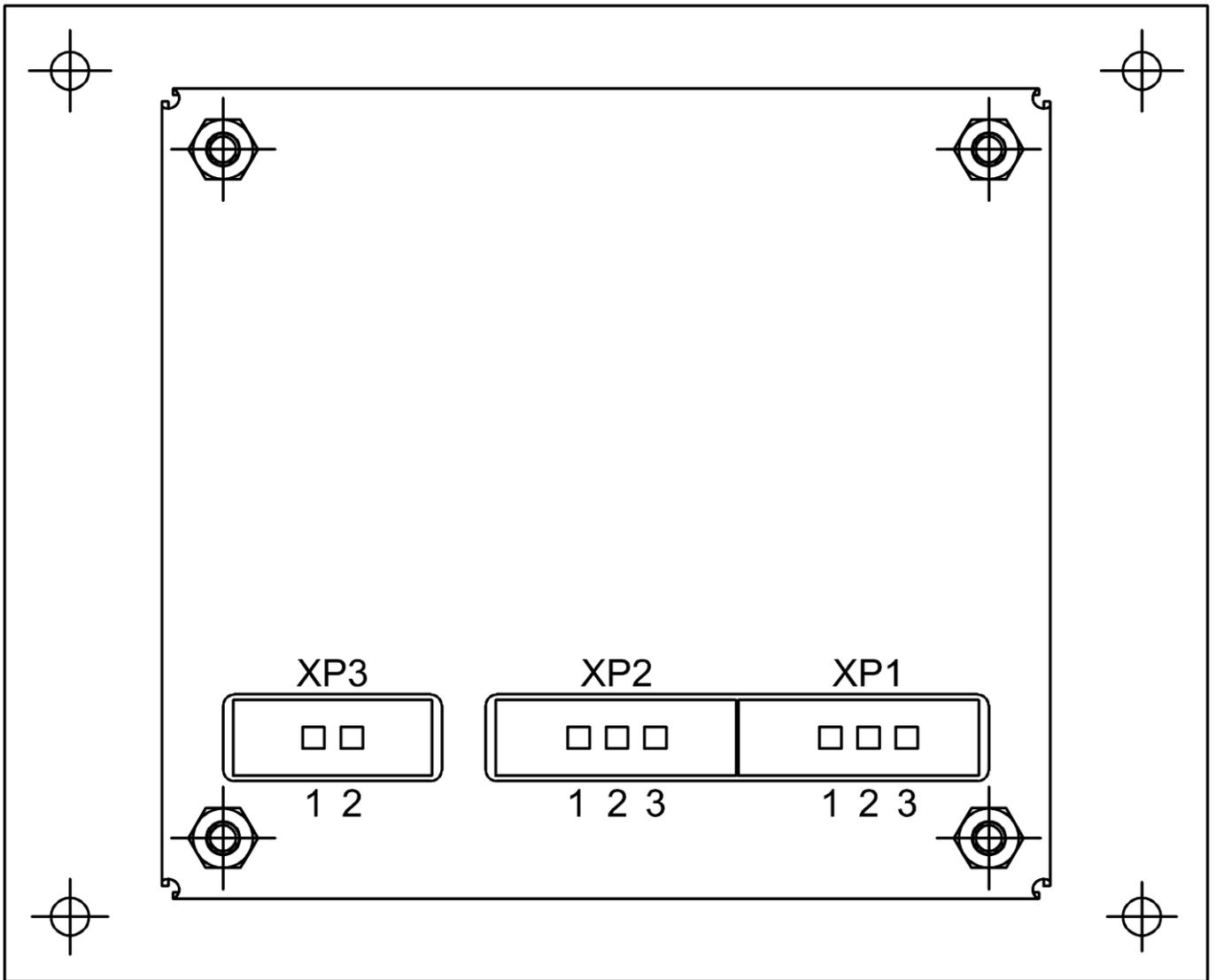


Рисунок 6.1 Расположение разъёмов и нумерация контактов на задней панели индикатора.

7 Габаритный чертёж индикатора

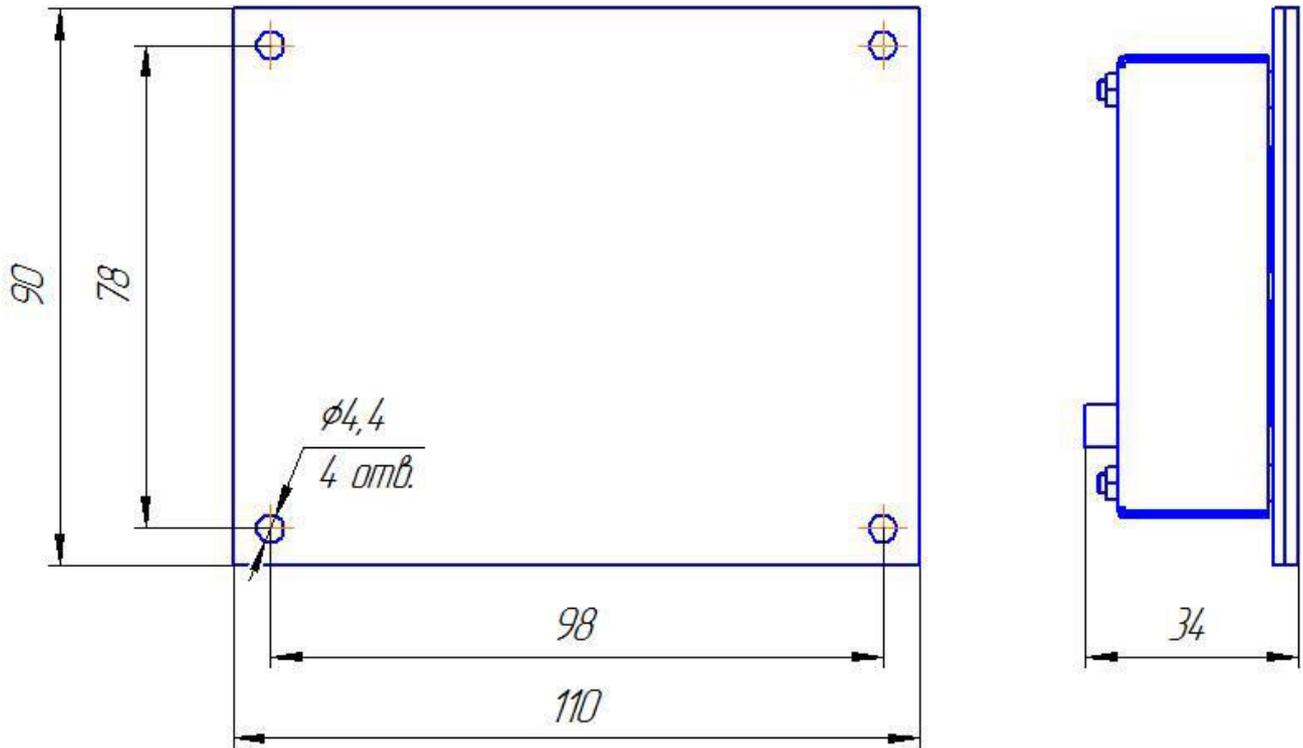


Рисунок 7. Габаритный чертёж индикатора

## 8 Монтаж индикатора

Индикатор предназначен для монтажа в щит, для чего в последнем делается прямоугольное отверстие (См. Рисунок 8). Сам индикатор крепится к щиту с помощью 4-х саморезов.

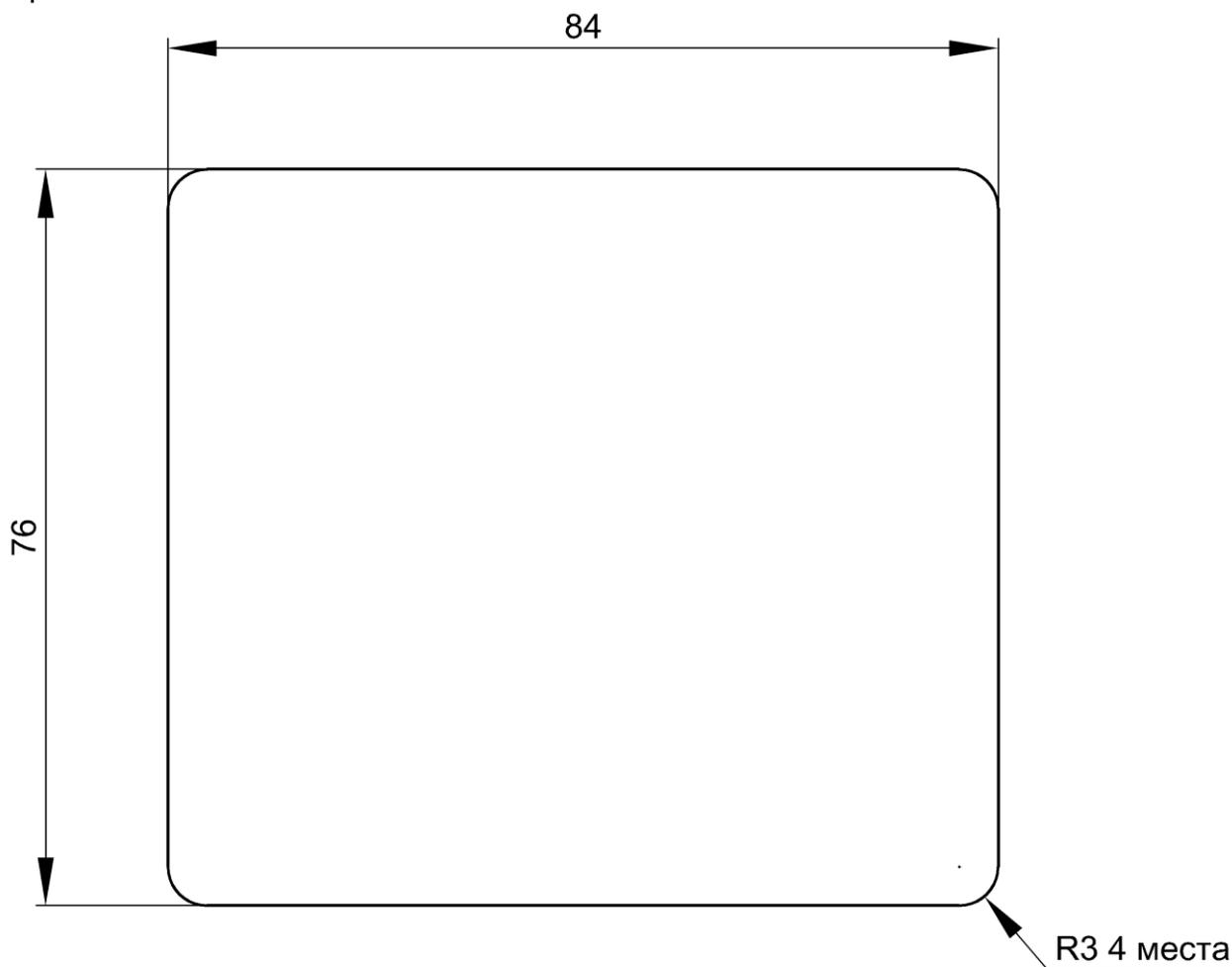


Рисунок 8. Размер окна в щите для установке индикатора

### 8.1 Указания по электромонтажу

Подготовить кабели для соединения индикатора с датчиками, источником питания. Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели медные многожильные, концы которых перед подключением следует зачистить на длину от 7 до 8 мм и обжать в кабельные наконечники. Сечение жил кабелей должно быть не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

При прокладке кабелей следует выделить линии связи, соединяющие индикатор с датчиками в самостоятельную трассу, располагая ее отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

**ВНИМАНИЕ!** Для защиты входов индикатора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи индикатора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей с экранирующими оплетками следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

## 9 Меры безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током индикатор соответствует классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Подключение и техническое обслуживание индикатора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается прокладка линий измерительных сигналов в одном жгуте с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи. Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние электроэлементы индикатора.

Запрещается использование индикатора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

## 10 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание заключается в осмотре индикатора, который проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в шесть месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и соединителей индикатора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления индикатора;
- проверку качества подключения внешних связей.

## 11 Маркировка и упаковка

При изготовлении на индикатор наносятся:

- условное обозначение индикатора;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- тип питающего тока и напряжение питания, потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460;
- заводской номер индикатора и год выпуска;
- товарный знак.

На потребительскую тару наносится:

- наименование индикатора;
- заводской номер индикатора и год выпуска.

## 12 Транспортирование и хранение

Индикаторы транспортируются в закрытом транспорте любого вида. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Перевозку осуществлять в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Индикаторы следует хранить на стеллажах.

### 13 Комплектность

Индикатор 1 шт.

Руководство по эксплуатации 1 экз.

Паспорт 1 экз.

**Примечание.** Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность изделия. Полная комплектность указывается в паспорте на индикатор.

## 14 Гарантийные обязательства

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие индикатора заявленным параметрам при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи.

11.3 В случае выхода индикатора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

11.4 Порядок передачи изделия в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.