



**Энергия -  
Источник**

**EAC**

**ИЗМЕРИТЕЛЬ-  
ИНДИКАТОР  
ТОКОВОЙ ПЕТЛИ  
ЭНИ-730**



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

телефон: 8 800 511 88 70

130@pro-solution.ru

pro-arma.ru | eni.pro-solution.ru | эл. почта: enr@pro-solution.ru

**Руководство по эксплуатации**

**ЭИ.315.00.000РЭ**

---



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>КОМПЛЕКТНОСТЬ</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>МОНТАЖ</b> .....	<b>27</b>
<b>9</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ</b> .....	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>УПАКОВКА</b> .....	<b>32</b>
<b>12</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>33</b>
<b>13</b>	<b>УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>33</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные размеры</b> .....	<b>34</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схемы подключения</b> .....	<b>37</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В Расположение и модели кабельных вводов</b> .....	<b>39</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г Алгоритм работы меню индикатора</b>	<b>41</b>

Руководство по эксплуатации содержит технические характеристики, сведения о назначении, правила эксплуатации и схемы подключения измерителя-индикатора токовой петли ЭНИ-730 (далее индикатор), а также сведения об его приемке, упаковке и гарантиях изготовителя.

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1 Индикатор предназначен для измерения, контроля и регулирования физических величин, преобразованных в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА.

1.2 Индикатор осуществляет следующие функции:

- измерение унифицированного токового сигнала 4...20 мА, двухпроводная схема подключения;
- регулирование измеряемого параметра по двухпозиционному (релейному) закону (при наличии дискретных выходов);
- отображение текущего значения измеряемого параметра на встроенном светодиодном индикаторе;
- масштабирование измеряемого параметра в соответствии с заданными настройками (нижний и верхний пределы измерения, количество десятичных знаков);
- индизирование аварийных состояний в случае выхода измеренного значения за пределы унифицированного токового сигнала 4...20 мА.

1.3 По устойчивости к климатическим воздействиям индикаторы соответствуют исполнению УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150, группы исполнения С4 по ГОСТ 52931, но для работы при температуре от минус 40 до плюс 80 °С. Индикаторы предназначены для эксплуатации в атмосфере II по ГОСТ 15150.

1.4 При эксплуатации индикатора допускаются воздействия:

- синусоидальной вибрации с частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой до 0,1 мм (группа L3 по ГОСТ 52931);
- магнитных полей постоянного и переменного токов с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц и напряженностью до 400 А/м (ГОСТ 52931);
- относительной влажности до 95 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

1.5 Индикатор по устойчивости к атмосферному давлению соответствует группе исполнения Р1 по ГОСТ 52931.

1.6 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в техническую документацию на изделия без предварительного уведомления, сохранив при этом функциональные возможности и назначение.

1.7 Потребитель несет ответственность за определение возможности применения продукции ООО «Энергия-Источник» в каждом отдельном случае использования, потому что только потребитель имеет полное представление обо всех ограничениях и факторах влияния, связанных с конкретным применением продукции.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики индикаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Основные технические характеристики

Параметр		Значение
Напряжение питания от внешнего источника, В		20...30
Потребляемая мощность при питании от внешнего источник, Вт, не более		1,5
Падение напряжения на индикаторе, В, не более		
— при питании от внешнего источника		0,8
— при питании от токовой петли		5,0
Диапазон преобразования входного сигнала, мА		3,6...22
Конструктивное исполнение	пластмассовый корпус для монтажа на плоской поверхности или DIN-рейке NS35/7,5	
Степень защиты по ГОСТ 14254		IP65
Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, часов		150000
Средний срок службы, лет		15
Масса, кг, не более		0,3

2.2 Диапазон входного сигнала, обеспечивающий нормальное функционирование индикатора 3,5...25 мА.

2.3 Индикатор выдерживает пятикратную (до 120 мА) перегрузку по входному сигналу.

2.4 Предел основной приведенной погрешности измеряемой величины не превышает 0,1 %.

2.5 Предел дополнительной погрешности, вызванный изменением напряжения питания, не превышает предела основной приведенной погрешности (для исполнения с кодом питания «420П»).

2.6 Предел дополнительной погрешности в рабочем диапазоне температур, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С, не превышает предела основной приведенной погрешности на каждые 10 °С.

2.7 Индикаторы могут оснащаться двумя дискретными выходами, тип исполнительных устройств при питании от токовой петли — транзистор, при питании от внешнего источника — электромагнитное реле или транзистор.

2.8 Исполнительные транзисторы (открытый коллектор) обеспечивают коммутацию постоянного тока 20 мА напряжения до 80 В, падение напряжения не более 1,3 В.

2.9 Исполнительные реле обеспечивают коммутацию постоянного тока до 2 А напряжения до 220 В, но не более 60 Вт или переменного тока до 2 А напряжения до 250 В, но не более 62,5 В·А. Механическая наработка циклов срабатывания реле не менее  $10^8$ .

2.10 Изоляция электрических цепей выдерживает при температуре ( $23 \pm 2$ ) °С и относительной влажности до 90 % в течение одной минуты действие испытательного напряжения синусоидальной формы с частотой от 45 до 65 Гц:

- 1500 В — между дискретными выходами;
- 1500 В — между входной цепью и дискретными выходами;
- 1500 В — между входной цепью и источником питания (для исполнения с кодом питания «420П»);
- 1500 В — между дискретными выходами и источником питания (для исполнения с кодом питания «420П»).

2.11 Сопротивление изоляции между дискретными выходами, входной цепью и источником питания, измеренное при испытательном напряжении 500 В, не менее 40 МОм.

### 3 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

Пример обозначения при заказе:

ЭНИ-730 -     - П - СД -     - 420 - Б - 1/PG13.5 - ЛН - 360  
1            2    3    4    5    6    7            8            9    10

- где
- 1 — наименование;
  - 2 — исполнение по взрывозащите:
    - символ отсутствует — общепромышленное исполнение;
  - 3 — материал корпуса:
    - П — пластик;
  - 4 — тип индикации:
    - СД — светодиодный индикатор;
  - 5 — способ монтажа:
    - символ отсутствует — монтаж на плоскую поверхность;
    - DIN — монтаж на DIN-рейку;
  - 6 — питание:
    - 420 — питание от токовой петли;
    - 420П — питание от внешнего источника;
  - 7 — дискретные выходы:
    - символ отсутствует — нет дискретных выходов;
    - Б — транзистор;
    - Г — реле — перекидной контакт (только для исполнения с кодом питания «420П»);
  - 8 — модель и расположение кабельных вводов (см. приложение В);
  - 9 — лист настройки индикатора;
  - 10 — дополнительная технологическая наработка до 360 часов (по заказу).

**Примечание** — По заказу поставляется:

- DIN-рейка NS35/7,5;
- маркировочная этикетка (набор этикеток) с обозначением единиц измерения.

### 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Комплект поставки индикаторов должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3 — Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Измеритель-индикатор токовой петли ЭНИ-730	ЭИ.315.00.000	1	соответственно заказу
Паспорт	ЭИ.315.00.000ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ЭИ.315.00.000РЭ		при поставке допускается поставлять по 1 экз. на 30 индикаторов, поставляемых в один адрес
DIN-рейка	NS35/7,5	м	по заказу
Маркировочная этикетка (набор этикеток)			по заказу

## 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1 Габаритные и установочные размеры индикаторов приведены в приложении А.

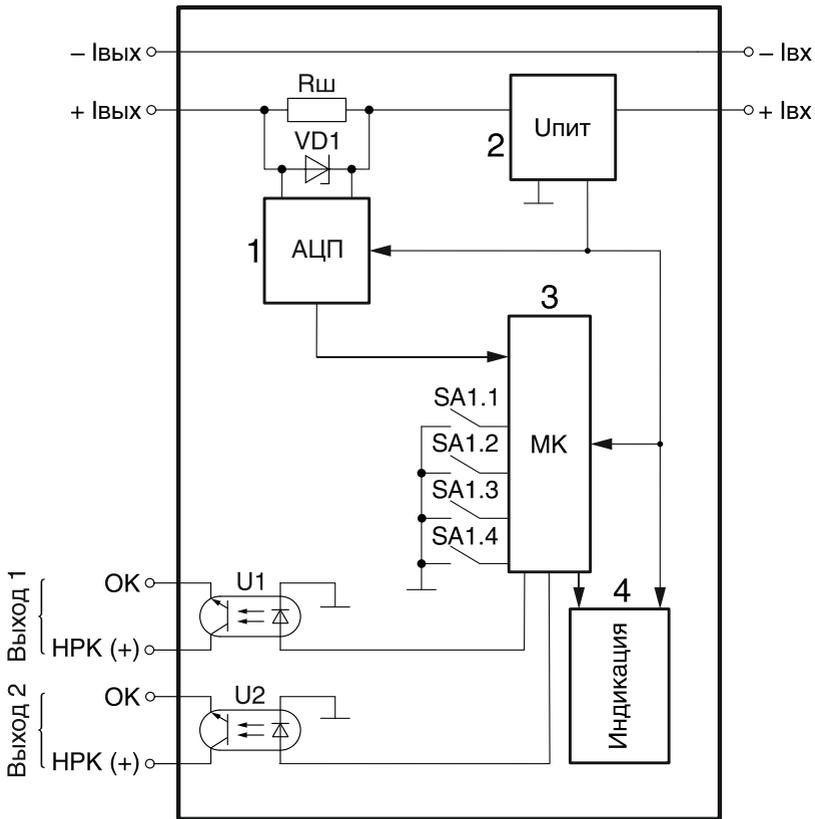
5.2 Корпус индикаторов имеет разборную конструкцию. Внутри корпуса закреплена печатная плата, на которой установлены разъемы для подключения внешних цепей.

5.3 На индикаторы, в зависимости от исполнения, возможно подавать питание как от токовой петли 4...20 мА, так и от внешнего источника питания напряжением постоянного тока 20...30 В. Индикатор имеет защиту от неправильного подключения (переполюсовки) напряжения питания.

5.4 Функциональные схемы индикаторов приведены на рисунках 1—2.

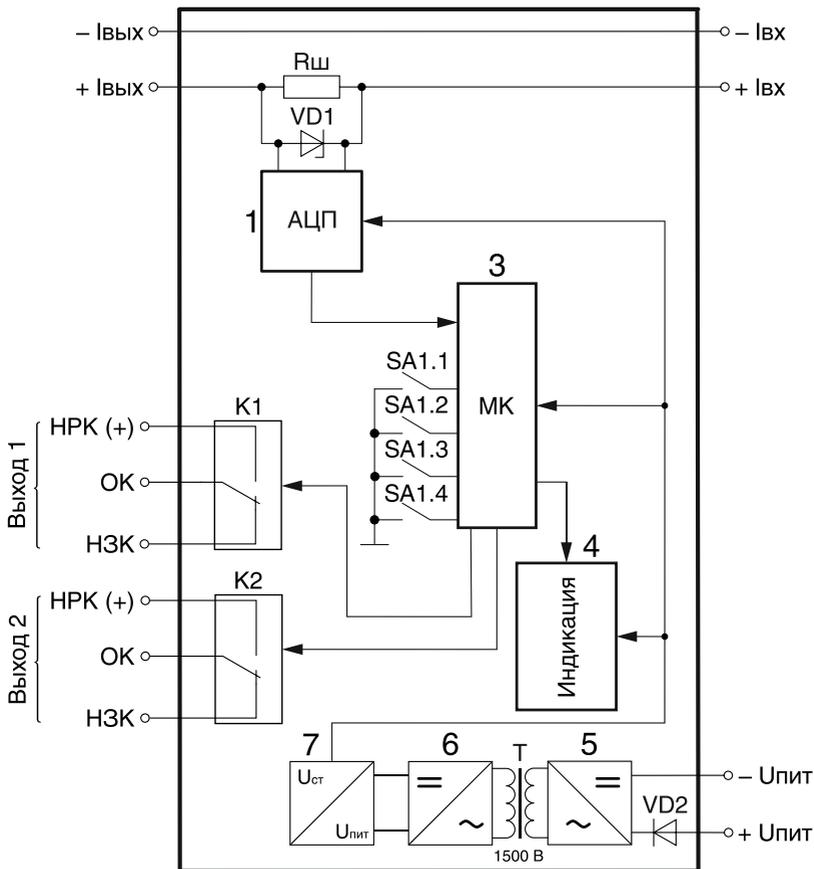
5.5 Индикаторы содержат следующие функциональные элементы и узлы (см. рисунки 1—2):

- стабилитрон (VD1), защищающий от неправильного подключения (переполюсовки) входного токового сигнала;
- диод (VD2), защищающий от неправильного подключения (переполюсовки) напряжения питания от внешнего источника;
- измерительный шунт «Rш»;
- оптопары (U1, U2), коммутирующие дискретные выходы;
- реле (K1, K2), коммутирующие дискретные выходы;
- встроенный импульсный источник питания (позиции 5, 6, 7, рисунок 2);
- кнопки (SA1.1, SA1.2, SA1.3, SA1.4) для управления индикатором.



- 1 — аналого-цифровой преобразователь;  
 2 — источник питания;  
 3 — микроконтроллер;  
 4 — модуль индикации измеренного значения и состояния дискретных выходов;
- Rш — измерительный шунт;  
 U1, U2 — оптопары;  
 SA1.1, SA1.2, SA1.3, SA1.4 — кнопки;  
 VD1 — защитный стабилитрон.

Рисунок 1 — Функциональная схема индикатора при питании от токовой петли



- 1 — аналого-цифровой преобразователь;  
 3 — микроконтроллер;  
 4 — модуль индикации измеренного значения и состояния дискретных выходов;  
 5 — преобразователь напряжения постоянного тока в переменное;  
 6 — выпрямитель и преобразователь напряжения переменного тока в постоянное;  
 7 — стабилизатор напряжения;  
 K1, K2 — реле;  
 Rш — измерительный шунт;  
 U1, U2 — оптопары выходов;  
 SA — кнопки;  
 VD1 — защитный стабилитрон;  
 VD2 — защитный диод.

Рисунок 2 — Функциональная схема индикатора при питании от внешнего источника

5.6 На лицевой панели ЭНИ-730 расположено:

- четыре кнопки управления;
- пять семисегментных индикаторов с десятичным разделителем, отображающих измеренное значение токового сигнала, меню настроек или информацию о состоянии ЭНИ-730, в зависимости от режима работы;
- два светодиодных индикатора К1 и К2, отображающих состояние дискретных выходов. Индикатор светится если обмотка реле находится под током (исполнение дискретных выходов Г) или транзистор открыт (исполнение дискретных выходов Б).

## 6 КОНФИГУРИРОВАНИЕ

6.1 Структура меню индикаторов представлена в таблице 4.

6.2 Описание возможных сообщений об ошибках, индицируемых индикатором, приведены в таблице 5.

6.3 Диапазон допустимых значений параметров и значения по умолчанию приведены в таблице 6.

Таблица 4 — Структура меню

Параметр	Значение
Fun01	условный нижний предел измерения
Fun02	условный верхний предел измерения
Fun03	положение десятичного разделителя
Fun04	отклонение аварийного состояния от нижнего предела измерения
Fun05	отклонение аварийного состояния от верхнего предела измерения
Fun06	количество измерений для усреднения
Fun07	калибровка по двум точкам
Fun08	значение уставок
Fun09	гистерезис уставок и аварийных состояний
Fun10	привязка дискретных выходов
Fun11	логика срабатывания дискретных выходов
Fun12	задержка срабатывания дискретных выходов (защита от помех)

Продолжение таблицы 4

Параметр	Значение
Fun 13	сигнализация индикатором
Fun 14	установка пароля
Fun 15	тестирование
Fun 16	задержка при бездействии
Fun 17	сброс к заводским настройкам
Fun 18	версия прошивки

Таблица 5 — Сообщения об ошибках

Параметр	Значение
Err 01	индицируемое значение ниже минимального значения нижнего предела измерения или выше максимального значения верхнего предела с учетом установленного десятичного деления
Err 02	значения нижнего и верхнего пределов измерения совпадают
Err 03	ошибка ввода пароля
Err 04	ошибка подстройки нижней точки характеристики, значение входного сигнала выходит за пределы ( $4,0 \pm 0,15$ ) мА
Err 05	ошибка подстройки верхней точки характеристики, значение входного сигнала выходит за пределы ( $20,0 \pm 0,15$ ) мА
Lo	аварийное состояние — значение входного сигнала ниже нижнего предела измерения с учетом отклонения
Hi	аварийное состояние — значение входного сигнала выше верхнего предела измерения с учетом отклонения

Таблица 6 — Диапазон допустимых значений параметров и значения по умолчанию

Параметр	Допустимые значения	Значение по умолчанию
Fun 01	-9999...99998	4,000
Fun 02	-9998...99999	20,000
Fun 03	dOt: 0...4 AdAPt: On, OFF	dOt: 3 AdAPt: On
Fun 04	3,600...4,000	3,800
Fun 05	20,000...22,000	20,500

Продолжение таблицы 6

Параметр	Допустимые значения	Значение по умолчанию
<i>Fun06</i>	1...99	10
<i>Fun08</i>	-9999...99999	SEt_1: 4,000 SEt_2: 20,000
<i>Fun09</i>	-9999...99999	HYS_1, HYS_2: 0,1000 ALARm: 0,0100
<i>Fun10</i>	Out_1, Out_2: SEt_P, ALARm	Out_1, Out_2: SEt_P
<i>Fun11</i>	Out_1, Out_2: Lo_Ou, Hi_Ou ALARm: LHL, HLH	Out_1, Out_2: Hi_Ou ALARm: LHL
<i>Fun12</i>	1...8	1
<i>Fun13</i>	0...6	0
<i>Fun14</i>	00000...99999	00000
<i>Fun16</i>	1...9	1

6.4 В описании процесса конфигурирования используются следующие термины:

- нажатие кнопки — нажатие и отпускание кнопки без удержания или с удержанием менее 1 секунды;
- длительное нажатие кнопки — нажатие кнопки с удержанием в течении 1 секунды с последующим отпусканием;
- удержание кнопки — нажатие кнопки и удержание более 1 секунды.

6.5 На лицевой панели индикатора расположено четыре кнопки управления:

-  — выход из меню конфигурирования, навигация в меню — выход из подменю на уровень выше, отмена изменения параметра, в режиме индикации — вывод на индикатор фактического значения унифицированного токового сигнала в токовой петле;
-  — движение по меню назад, изменение значение параметров в меньшую сторону, в режиме изменения — вывод на индикатор значения нижней

уставки;

-  — движение по меню вперед, изменение значения параметров в большую сторону, в режиме измерения — вывод на индикатор значения верхней уставки;

-  — вход в меню конфигурирования, навигация в меню — переход в подменю или к изменению параметров, подтверждение изменения параметра.

6.6 Переход к меню из режима измерения производится

длительным нажатием кнопки  .

6.7 Выбор пункта меню производится нажатием или удержанием

кнопок  ,  .

6.8 Переход к подменю или редактированию значения пара-

метра производится длительным нажатием кнопки  .

6.9 При выборе пункта меню не имеющего подменю на индикаторе отобразится текущее значение параметра. Если значение параметра изменяется поразрядно — редактируемый разряд мигает. Изменение значения разряда производится нажатием кно-

пок  и  ; выбор редактируемого разряда длительным

нажатием или удержанием кнопок  ,  .

Подтверждение изменения параметра производится дли-

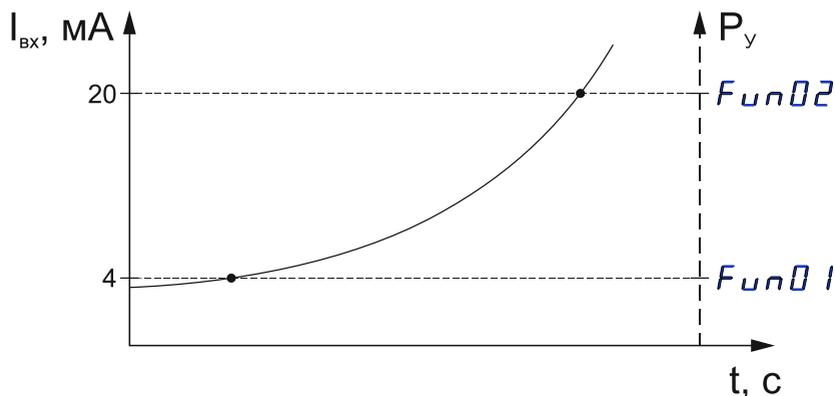
тельным нажатием кнопки  , при успешном изменении пара-

метра на индикаторе отобразится сообщение *done*, в случае неудачного изменения параметра на индикаторе отобразится код ошибки согласно таблице 6.

6.10 Отмена текущего действия, возврат в основное меню или режим измерения производится длительным нажатием

кнопки  .

6.11  $Fun01, Fun02$  — значения условного нижнего и верхнего пределов измерения — параметры позволяют масштабировать входной унифицированный токовый сигнал до условного диапазона от  $Fun01$  до  $Fun02$  (прямая зависимость, см. рисунок 3) или от  $Fun02$  до  $Fun01$  (обратная зависимость, см. рисунок 4). Редактирование параметров производится поразрядно.



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;

Ось  $P_y$  — ось условных единиц;

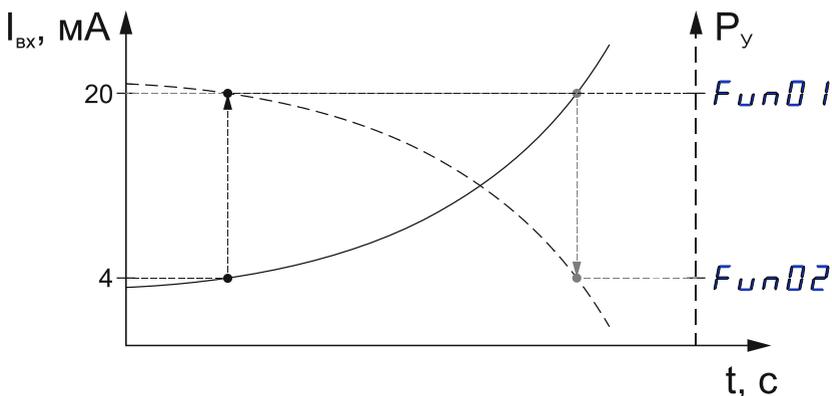
Ось  $t$  — ось времени;

$Fun01$  — условный нижний предел измерения;

$Fun02$  — условный верхний предел измерения.

**Примечание** — Значение  $Fun02$  больше значения  $Fun01$ .

Рисунок 3 — Прямая зависимость условной характеристики от входного унифицированного токового сигнала



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $P_y$  — ось условных единиц;  
 Ось  $t$  — ось времени;

$Fun01$  — условный нижний предел измерения;

$Fun02$  — условный верхний предел измерения.

**Примечание** — Значение  $Fun01$  больше значения  $Fun02$ .

Рисунок 4 — Обратная зависимость условной характеристики от входного унифицированного токового сигнала

**Внимание!** Задание одинаковых значений нижнего и верхнего пределов измерения приводит к возникновению ошибки  $Err02$ .

6.12  $Fun03$  — положение десятичного разделителя — параметр позволяет определить положение десятичного разделителя на индикаторе и управлять адаптивным режимом. Возможно выбрать один из двух режимов отображения десятичного разделителя: фиксированный и адаптивный.

В фиксированном режиме разделитель привязан к выбранному сегменту индикатора, положение разделителя определяется номером сегмента в диапазоне 0...4. Для включения фиксированного режима установите значение параметра  $ADAPT$  в значение  $OFF$ , в параметре  $dot$  задайте положение разделителя.

**Внимание!** Изменение положения десятичного разделителя в фиксированном режиме влечет за собой изменение значений

верхнего ( $Fun01$ ) и нижнего ( $Fun02$ ) пределов измерения, уставок ( $Fun08$ ) и гистерезиса уставок ( $Fun09$ ). После изменения положения десятичного разделителя необходимо убедиться в корректности вышеуказанных параметров.

Положение разделителя в адаптивном режиме зависит от количества разрядов до разделителя индицируемого значения параметра. Для включения адаптивного режима установите значение параметра  $AdAPT$  в значение  $On$ . Положение разделителя при различных значениях индицируемого параметра приведено на рисунке 5.

**Примечание** — В режиме конфигурирования индикатора положение разделителя в значениях параметров  $Fun01$ ,  $Fun02$ ,  $Fun08$ ,  $Fun09$  соответствует значению параметра  $dot$ , адаптивный режим влияет на положение разделителя только в режиме измерения.

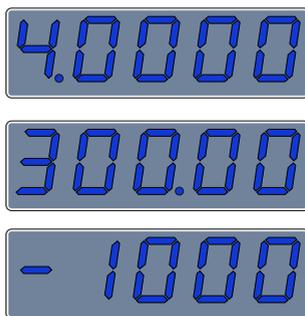


Рисунок 5 — Положение десятичного разделителя в адаптивном режиме при различных значениях параметра

6.13  $Fun04$ ,  $Fun05$  — отклонение аварийного состояния от нижнего и верхнего пределов измерения — значения в диапазонах  $(4 - 0...0,4)$  мА и  $(20 + 0...2)$  мА. Значение входного сигнала ниже значения параметра

$F_{un04}$  или выше значения параметра  $F_{un05}$

приводит к аварийному состоянию. Нажатие кнопок  $\llcorner$ ,  $\lrcorner$  изменяют параметры с шагом 1 мкА, длительное нажатие или удержание изменяет параметр  $F_{un04}$  на 10 мкА,  $F_{un05}$  на 100 мкА.

**Примечание** — Аварийные состояния — события снижения входного сигнала ниже уровня 4 мА или превышения входным сигналом уровня 20 мА с учетом параметров отклонения от пределов измерения  $F_{un04}, F_{un05}$  и гистерезиса аварийного сигнала  $F_{un09}$ .

Границы аварийного состояния со значениями параметров  $F_{un04}, F_{un05}$  — 4,000 и 20,000 соответственно, приведены на рисунке 6, со значениями 3,600 и 22,000 соответственно — на рисунке 7.

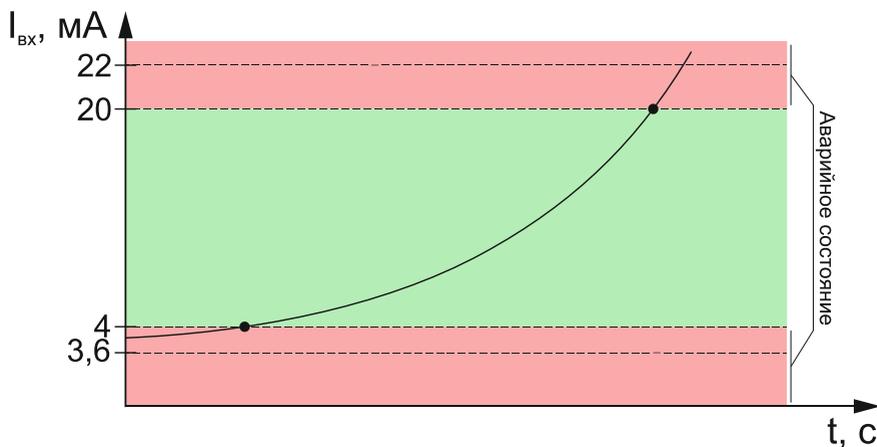


Рисунок 6 — Отклонение от нижнего и верхнего пределов измерения

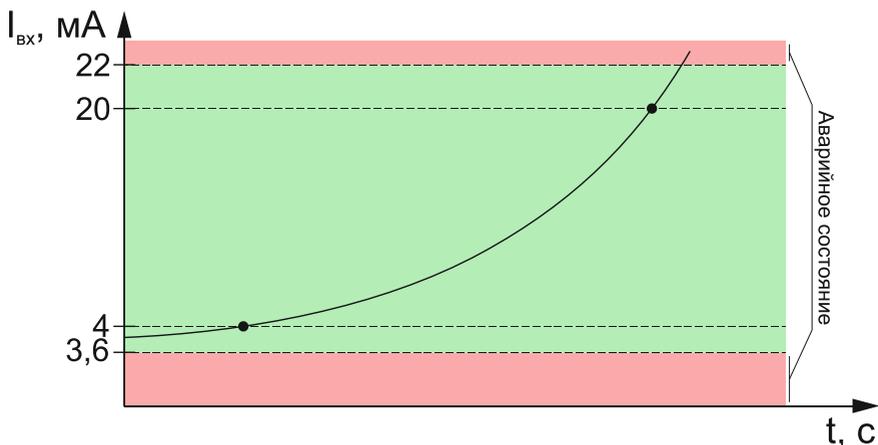
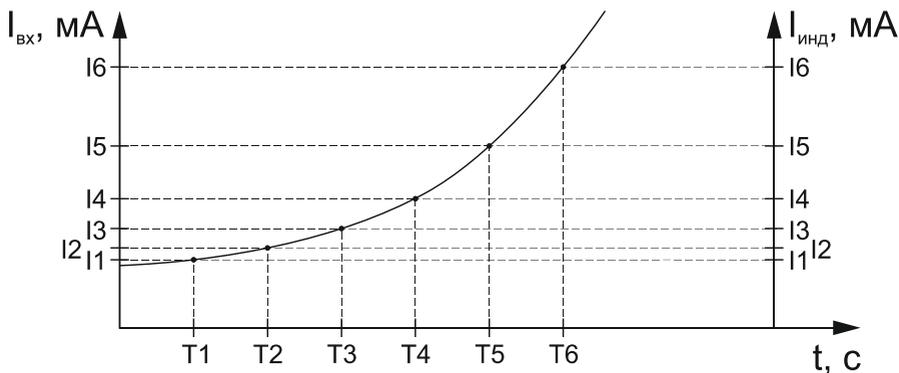


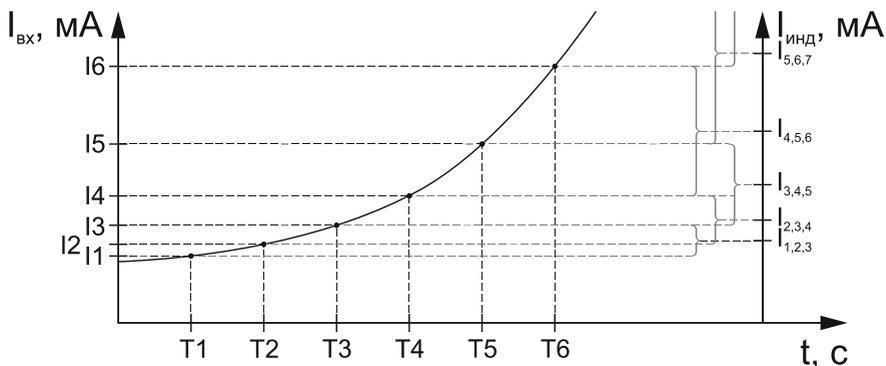
Рисунок 7— Отклонение от нижнего и верхнего пределов измерения

6.14 *Fun06* — количество измерений для усреднения — количество измерений для расчета усредненного значения входного сигнала. При установленном значении параметра «1» каждый такт измерения индицируется (см. рисунок 8), по мере увеличения значения параметра увеличивается число тактов для расчета среднего значения методом скользящих средних (см. рисунок 9).



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $I_{инд}$  — ось усредненного значения;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 $T1...T6$  — такты измерения;  
 $I1...I6$  — измеренные значения.

Рисунок 8 — Измерение без усреднения



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $I_{инд}$  — ось усредненного значения;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 $T1...T6$  — такты измерения;  
 $I1...I6$  — измеренные значения;  
 $I_{1,2,3}...I_{5,6,7}$  — усредненные значения по трем точкам.

Рисунок 9 — Усреднение по трем измерениям

6.15 **Func07** — калибровка по двум точкам — калибровка необходима для уточнения коэффициентов преобразования входного унифицированного токового сигнала аналого-цифровым преобразователем. Калибровка производится по двум точкам: **Lo\_Cu** и **Hi\_Cu**, 4 мА и 20 мА соответственно. Точка **Lo\_Cu** корректирует нулевую точку характеристики, точка **Hi\_Cu** — наклон характеристики.

При запуске процедуры калибровки на индикаторе отобразится сообщение **Lo\_Cu**. С помощью эталонного генератора тока необходимо задать 4 мА в токовой петле и подтвердить

начало калибровки длительным нажатием кнопки  . Нажатием или удержанием кнопок  ,  на индикаторе установить значение, максимально близкое к 4,000, подтвердить калибровку первой точки длительным нажатием кнопки  . На инди-

каторе отобразится сообщение  $H1\_Cu$ . С помощью эталонного генератора тока необходимо задать 20 мА в токовой петле и подтвердить продолжение калибровки длительным

нажатием кнопки . Нажатием или удержанием кнопок ,

 на индикаторе установить значение, максимально близкое к 20,000, подтвердить калибровку второй точки длительным

нажатием кнопки , на индикаторе отобразится сообщение

$done$  с последующим переходом в основное меню. Процедуру калибровки можно прервать в любой момент длительным

нажатием кнопки , результаты калибровки сохраняются только после окончания калибровки второй точки.

**Внимание!** Несоответствие заданных значений тока в точках  $Lo\_Cu$  и  $H1\_Cu$  значениям  $(4 \pm 0,15)$  мА и  $(20 \pm 0,15)$  мА соответственно, приведет к возникновению ошибок  $Err04$  и  $Err05$ .

6.16  $Fun08$  — значение уставок — параметр позволяет задать уставки  $SET\_1$  и  $SET\_2$ . Редактирование значения параметров происходит поразрядно.

**Примечание** — Уставка  $SET\_1$  привязана к первому дискретному выходу (K1), уставка  $SET\_2$  — ко второму дискретному выходу (K2).

Структурная схема работы дискретных выходов приведена на рисунке 10.

6.17  $Fun09$  — гистерезис уставок и аварийных состояний — параметр позволяет задать гистерезис уставок  $HYS\_1$ ,  $HYS\_2$  и аварийного состояния

**НУ5\_А** (см. п. 6.13). Редактирование значения параметров происходит поразрядно.

Алгоритм работы дискретных выходов с учетом гистерезиса и логики срабатывания (см. п. 6.19) приведена на рисунках 11, 12, 13, 14.

6.18 **Fun 10** — привязка дискретных выходов — параметр позволяет привязать к дискретным выходам

**Out\_1** и **Out\_2** события возникающие по устав-

кам **Set\_P** или аварийным состояниям **ALAr II**.

6.19 **Fun 11** — логика срабатывания дискретных выходов — параметр позволяет определить логику срабатывания дискретных выходов при достижении уставок или возникновении аварийных состояний. Уставка может быть нижней

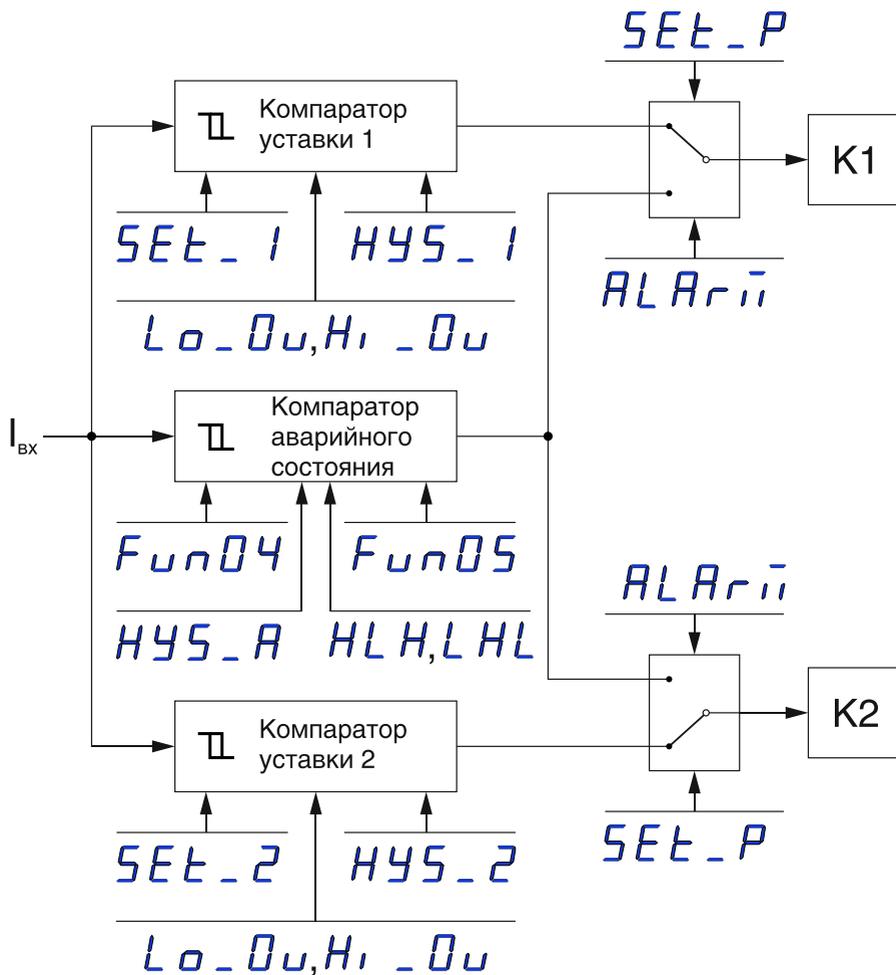
**Lo\_Ou** для дискретного выхода (обмотка реле под током, транзистор открыт при сигнале, ниже уставки с учетом гистере-

зиса, см. рисунок 11) или верхней **Hi\_Ou** (обмотка реле под током, транзистор открыт при сигнале выше уставки с учетом гистерезиса, см. рисунок 12). В аварийном состоянии

**ALAr II** обмотка реле под током, транзистор открыт

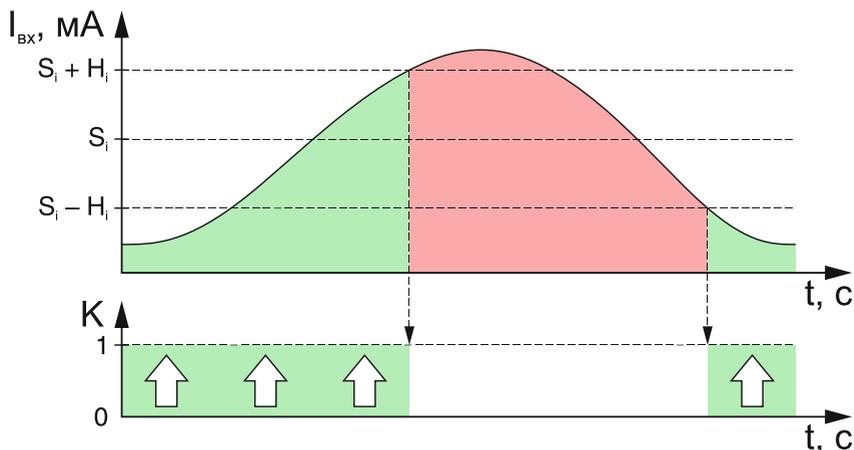
внутри диапазона измерения **LHL** (см. рисунок 13) или вне

диапазона измерения **HLH** (см. рисунок 14).



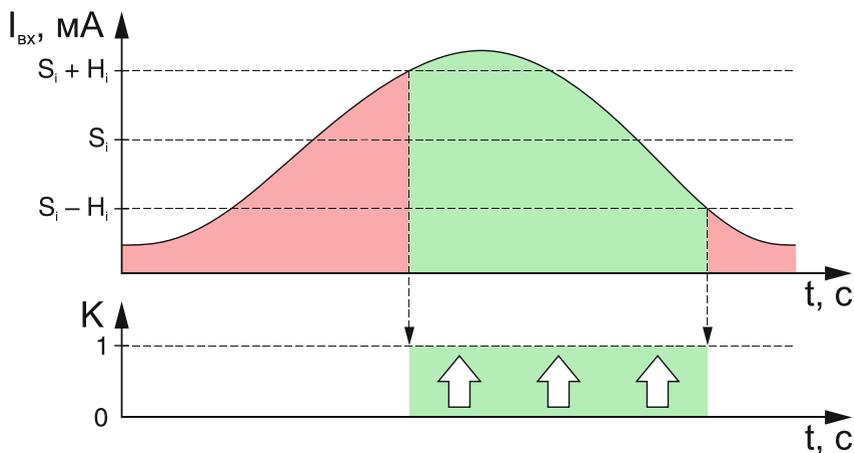
$I_{вх}$  — значение входного унифицированного токового сигнала;  
 K1, K2 — дискретные выходы.

Рисунок 10 — Структурная схема работы дискретных выходов



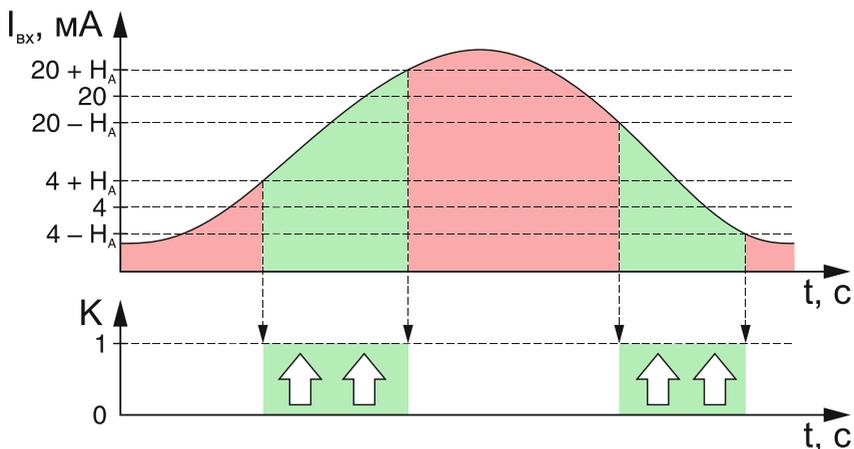
Ось  $I_{BX}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $S_i$  — значение  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $H_i$  — значение гистерезиса  $i$ -й уставки.

Рисунок 11 — Логика  $Lo-DU$  (нижняя уставка)



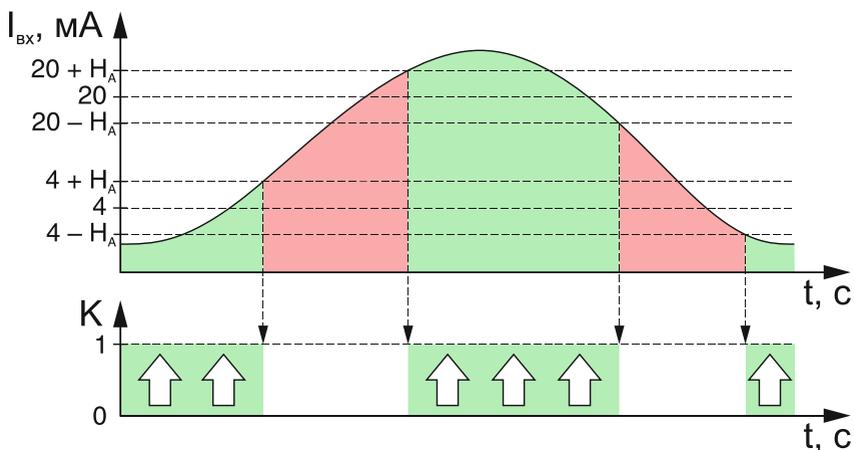
Ось  $I_{BX}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $S_i$  — значение  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $H_i$  — значение гистерезиса  $i$ -й уставки.

Рисунок 12 — Логика  $HI-DU$  (верхняя уставка)



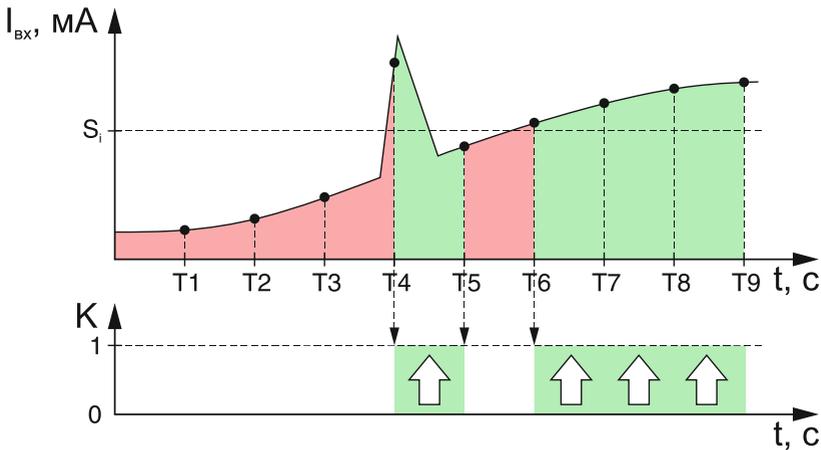
Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $H_A$  — значение гистерезиса аварийного состояния.

Рисунок 13 — Логика **LHL** аварийного состояния со значениями нижнего и верхнего порогов — 4 мА и 20 мА соответственно



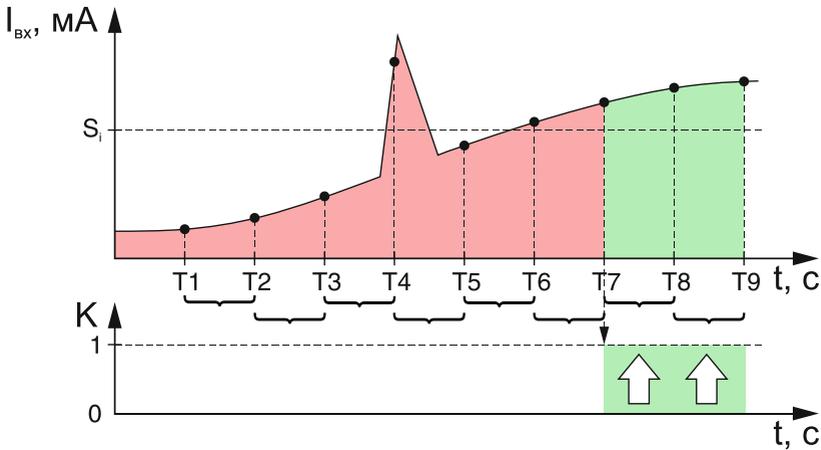
Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $H_A$  — значение гистерезиса аварийного состояния.

Рисунок 14 — Логика **HLN** аварийного состояния со значениями нижнего и верхнего порогов — 4 мА и 20 мА соответственно



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $S_i$  — значение  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $H_i$  — значение гистерезиса  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $T1...T9$  — такты измерения.

Рисунок 15 — Работа индикатора без задержки



Ось  $I_{вх}$  — ось входного унифицированного токового сигнала;  
 Ось  $t$  — ось времени;  
 Ось  $K$  — ось состояния дискретного выхода;  
 $S_i$  — значение  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $H_i$  — значение гистерезиса  $i$ -й уставки или аварийного состояния;  
 $T1...T9$  — такты измерения.

Рисунок 16 — Работа индикатора с задержкой равной 2

6.20 *Fun 12* — задержка срабатывания дискретных выходов (защита от помех) — параметр, определяющий количество тактов измерения с учетом усреднения *Fun 06* до срабатывания дискретных выходов при достижении уставки или возникновении аварийного состояния. Время задержки рассчитывается по формуле (2).

$$t_3 = 0,03 \text{ с} \cdot N_y \cdot N_3, \quad (2)$$

где 0,03 с — время одного такта измерения без учета усреднения;  
 $N_y$  — количество измерений для усреднения;  
 $N_3$  — количество усредненных измерений перед срабатыванием дискретного выхода.

**Примечание** — Для изменения состояния дискретного выхода все измерения в течении времени задержки  $t_3$  должны иметь одно состояние относительно значения уставок или аварийного состояния.

Работа индикатора без усреднения и задержки приведена на рисунке 15, без усреднения, но с задержкой равной 2 — на рисунке 16.

6.21 *Fun 13* — сигнализация индикатором — параметр, определяющий поведение индикации при достижении унифицированным токовым сигналом уставок с учетом гистерезиса. Доступны следующие значения параметра:

- 0 — не изменять индикацию;
- 1 — индикатор мигает при входном сигнале меньше первой уставки
- 2 — индикатор мигает при входном сигнале больше первой уставки
- 3 — индикатор мигает при входном сигнале меньше второй уставки
- 4 — индикатор мигает при входном сигнале больше второй уставки
- 5 — индикатор мигает при входном сигнале больше первой уставки и меньше второй уставки
- 6 — индикатор мигает при входном сигнале меньше первой уставки или больше второй уставки.

6.22 *Fun 14* — установка пароля — установка пятизначного пароля для защиты настроек индикатора от несанкционированного доступа. Редактирование пароля происходит поразрядно, редактируемый разряд мигает. Изменение редактируемого разряда производится нажатием кнопок  ,  ; изменение редактируемого разряда длительным нажатием или

удержанием кнопок  ,  . Установка пароля отличного от «00000» ограничивает доступ в основное меню индикатора, установка пароля «00000» отключает защиту паролем. Ввод неверного пароля при входе в меню вызывает ошибку *Err03*.

**Внимание!** Сброс пароля возможен только на предприятии-изготовителе.

6.23 *Fun 15* — тестирование — проверка работоспособности индикации *Ind* и дискретных выходов *Out\_1* и *Out\_2*.

После запуска проверки индикации *Ind* происходит отключение всей индикации на 0,5 с, далее начинают светиться все сегменты индикатора и индикаторы дискретных выходов в течение 2 с.

Проверка дискретных выходов позволяет включать или отключать дискретные выходы независимо друг от друга. Для проверки дискретного выхода выберете параметр *Out\_1* или *Out\_2*. Значение *On* ставит обмотку реле под ток или открывает транзистор, *OFF* — обесточивает обмотку реле или закрывает транзистор. Светодиоды К1 и К2 на лицевой панели индикатора дублируют состояние дискретных выходов. Дискретные выходы остаются в заданном состоянии и не реагируют на изменение состояния уставок и аварийного состояния до выхода из параметра *Fun 15*.

**Внимание!** Убедитесь, что отключение/включение дискретных выходов при тестировании не приведет к сбоям в технологических процессах.

6.24 *Fun 16* — задержка при бездействии — параметр определяет интервал времени от 1 до 9 минут, по истечении которого, при отсутствии действий в меню индикатора, произойдет переход в режим измерения.

6.25 *Fun 17* — сброс к заводским настройкам — возврат значений параметров индикатора к значениям по умолчанию (см. таблицу 6) или, при заказе индикатора с листом настроек (см. раздел 3), к настройкам, указанным при заказе.

6.26 *Fun 18* — версия прошивки — просмотр текущей версии прошивки.

## 7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Обслуживающему персоналу запрещается работать без проведения инструктажа по технике безопасности.

7.2 К работе с индикаторами должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с установками напряжением до 1000 В, ознакомленные с настоящим Руководством по эксплуатации.

7.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током индикаторы относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

## 8 МОНТАЖ

8.1 В зимнее время ящики с индикаторами следует распаковывать в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения их в помещение.

8.2 Прежде чем приступить к монтажу индикатора, необходимо его осмотреть. При этом необходимо проверить:

- маркировку взрывозащиты, ее соответствие классу взрывоопасной зоны (для взрывобезопасного исполнения);
- отсутствие вмятин и видимых механических повреждений корпуса;
- состояние и надежность клеммных соединений.

8.3 Среда, окружающая индикаторы, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию их деталей.

8.4 В местах установки индикаторов следует принять меры, чтобы исключить появление различного рода постоянных, либо временных помех от работы силового электрооборудования.

8.6 Индикаторы монтируются на DIN-рейке с помощью специальной защелки (см. рисунок 17) или на плоскую поверхность (см. рисунок 18). Место установки индикаторов должно быть удобно для проведения монтажа, демонтажа и обслуживания.

8.7 Схемы подключения индикаторов приведены в приложении Б, расположение и обозначение клемм приведено на рисунке 19.

8.8 Работы по монтажу и демонтажу индикатора производить при выключенном напряжении питания.

## **9 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ**

9.1 После окончания монтажа индикатор готов к эксплуатации.

9.2 Перед включением индикатора убедиться в соответствии его установки и монтажа указаниям, изложенным в разделах 7, 8. Изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

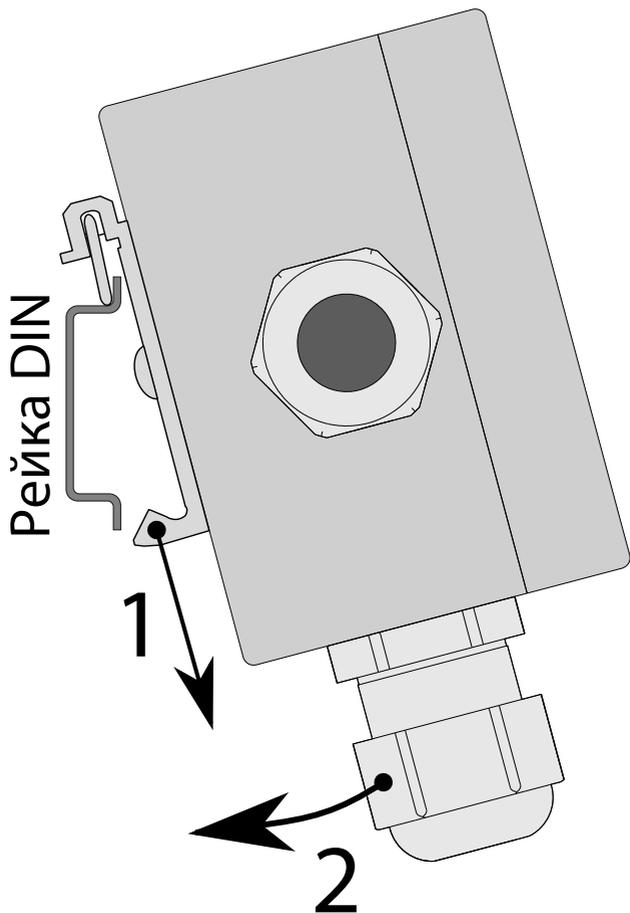
9.3 Подать напряжение питания. На лицевой панели индикатора начнут светиться светодиодные индикаторы.

9.4 При эксплуатации индикаторов необходимо проводить внешние осмотры в сроки, установленные предприятием, эксплуатирующим индикаторы.

9.5 При внешнем осмотре необходимо проверить:

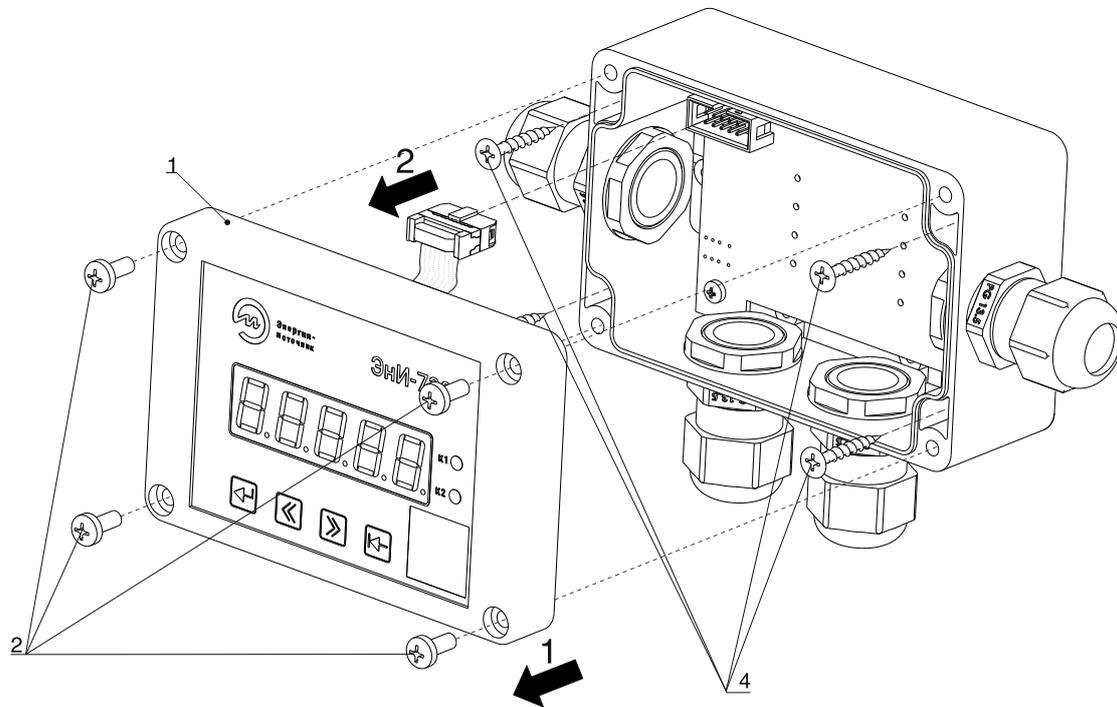
- наличие маркировки;
- отсутствие обрывов или повреждений кабелей;
- надежность присоединения кабелей;
- отсутствие пыли и грязи на индикаторе;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений корпус.

9.6 Эксплуатация индикаторов с повреждениями и неисправностями запрещена.



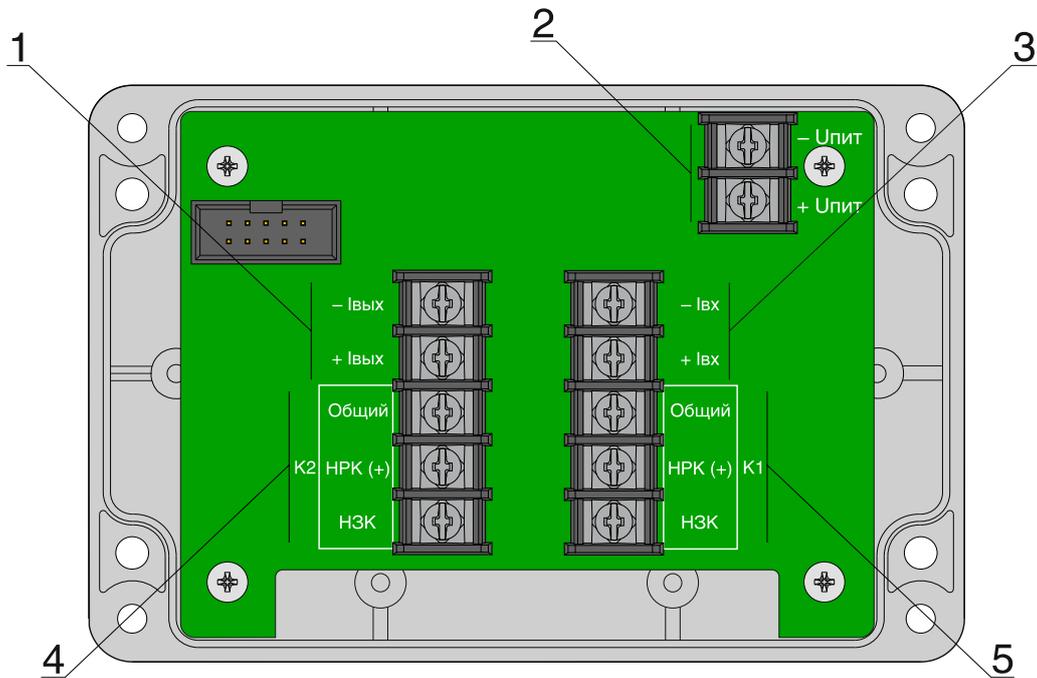
- 1 — завести DIN-рейку за пружину крепления, сжать пружину, нажав на индикатор сверху;
- 2 — зафиксировать индикатор на DIN-рейку, отпустить индикатор.

Рисунок 17 — Монтаж индикатора на DIN-рейку



- 1 — снять переднюю панель корпуса (1) в направлении 1, отвинтив четыре винта М3х16 (2);
- 2 — отключить шлейф в направлении 2 от коммутационной платы;
- 3 — вкрутить саморезы (4);
- 4 — подключить шлейф (2) к коммутационной плате;
- 5 — установить переднюю панель (1) и закрепить винтами М3х16 (2).

Рисунок 18 — Монтаж индикатора на плоскую поверхность



- 1 — выходная цепь токового сигнала;
- 2 — цепи подключения внешнего источника питания;
- 3 — входная цепь токового сигнала;
- 4 — дискретный выход 2;
- 5 — дискретный выход 1.

Рисунок 19 — Расположение и обозначение клемм

## **10 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

10.1 Маркировка индикаторов общепромышленного исполнения выполняется в соответствии с ГОСТ 306668-2000 и содержит следующие надписи:

- наименование индикатора;
- напряжение питания;
- рабочий температурный диапазон;
- год выпуска;
- порядковый номер индикатора по системе нумерации предприятия-изготовителя.

## **11 УПАКОВКА**

11.1 Упаковка индикаторов обеспечивает их сохранность при хранении и транспортировании.

11.2 Индикаторы и эксплуатационные документы помещены в пакет из полиэтиленовой пленки. Пакет упакован в потребительскую тару — коробку из гофрированного картона. Свободное пространство в коробке заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

11.3 Коробки из гофрированного картона с индикаторами укладываются в транспортную тару — ящики типа IV ГОСТ 5959 или ГОСТ 9142. Свободное пространство между коробками заполнено с помощью прокладочного материала из гофрированного картона или воздушно-пузырьковой пленкой.

11.4 При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы индикаторы должны быть упакованы в коробки из гофрированного картона, а затем в ящики типа III-1 по ГОСТ 2991 или типа VI по ГОСТ 5959 при отправке в контейнерах.

11.5 Ящики обиты внутри водонепроницаемым материалом, который предохраняет от проникновения пыли и влаги.

11.6 Масса брутто не должна превышать 35 кг.

11.7 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, соответствующие наименованию и назначению знаков «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

11.8 Упаковывание индикаторов должно производиться в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии агрессивных примесей.

## **12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

12.1 Индикаторы в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта.

12.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150.

12.3 Условия хранения в транспортной таре должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150, но без конденсации влаги.

## **13 УТИЛИЗАЦИЯ**

13.1 Индикаторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды как в процессе эксплуатации, так и после окончания срока эксплуатации.

13.2 Индикаторы не содержат драгоценных металлов.

13.3 Утилизацию индикаторов должна проводить эксплуатирующая организация и выполнять согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Габаритные размеры

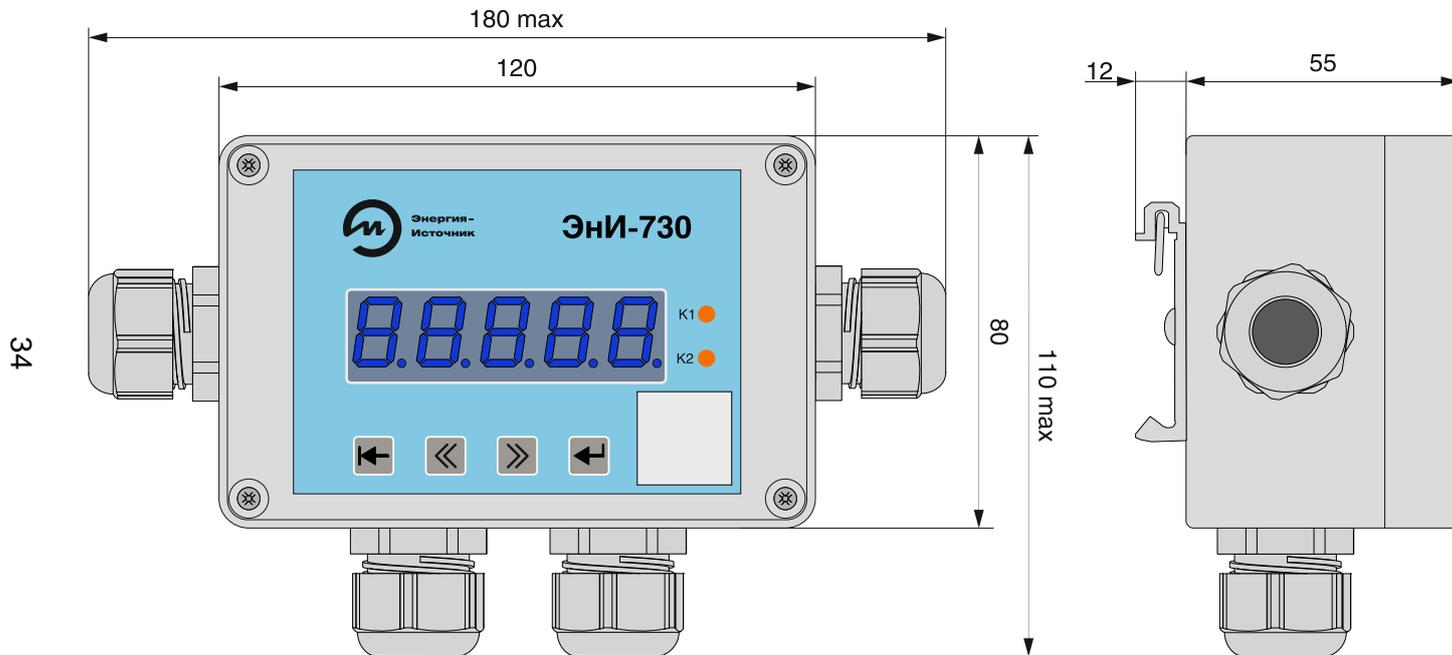


Рисунок А.1 — Габаритные размеры

Продолжение приложения А

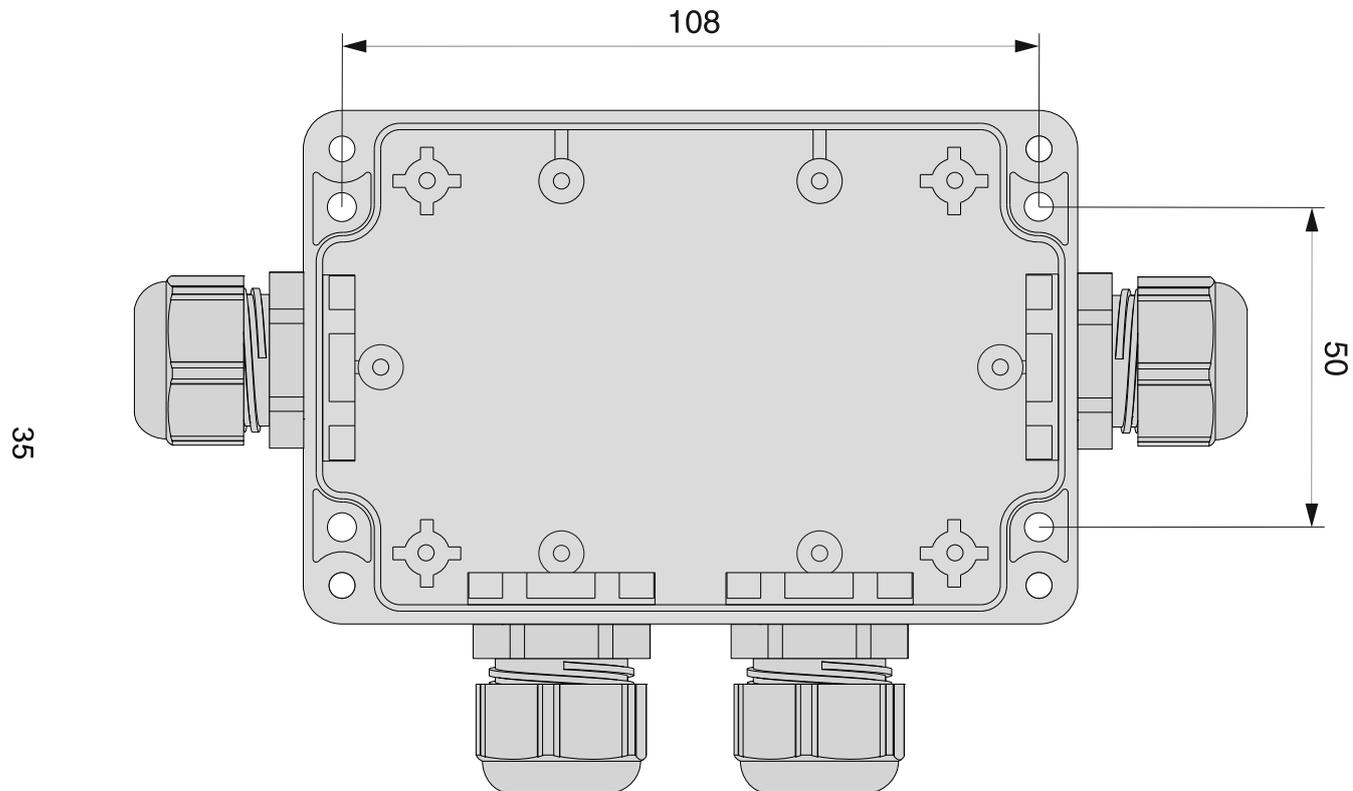
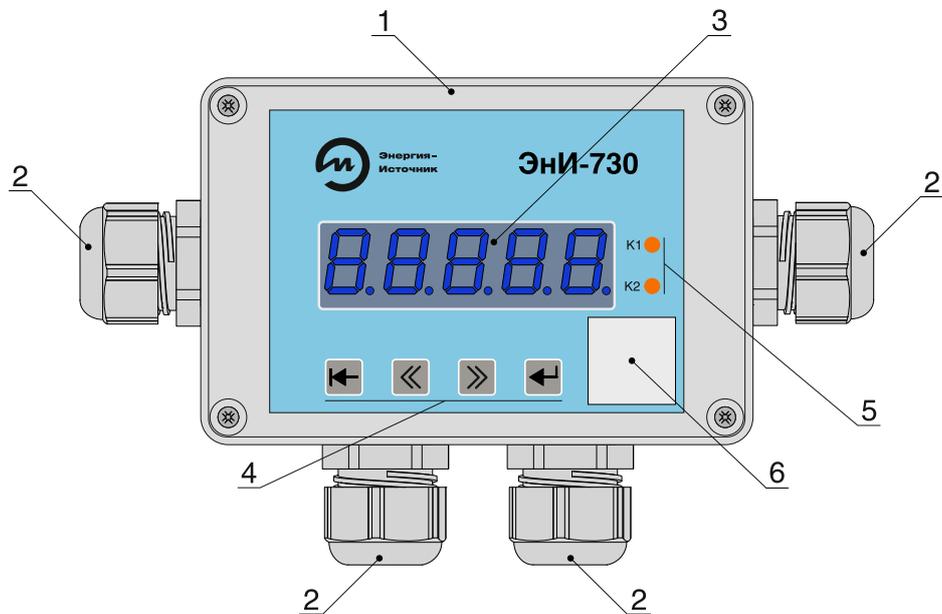


Рисунок А.2 — Монтажные размеры

## Продолжение приложения А



- 1 — корпус;
- 2 — кабельные вводы;
- 3 — светодиодный индикатор;
- 4 — кнопки управления;
- 5 — светодиоды состояния дискретных выходов;
- 6 — поле для установки маркировочной этикетки с единицами измерения.

Рисунок А.3 — Внешний вид

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Схемы подключения

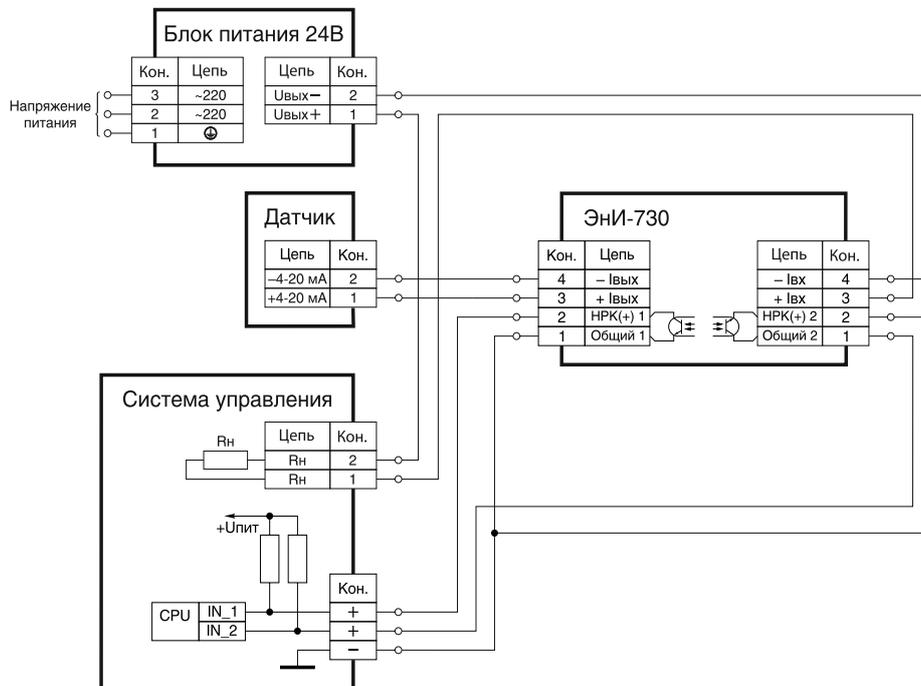


Рисунок Б.1 — Схема подключения индикатора с питанием от токовой петли и дискретными выходами типа «Б» — транзистор

## Продолжение приложения Б

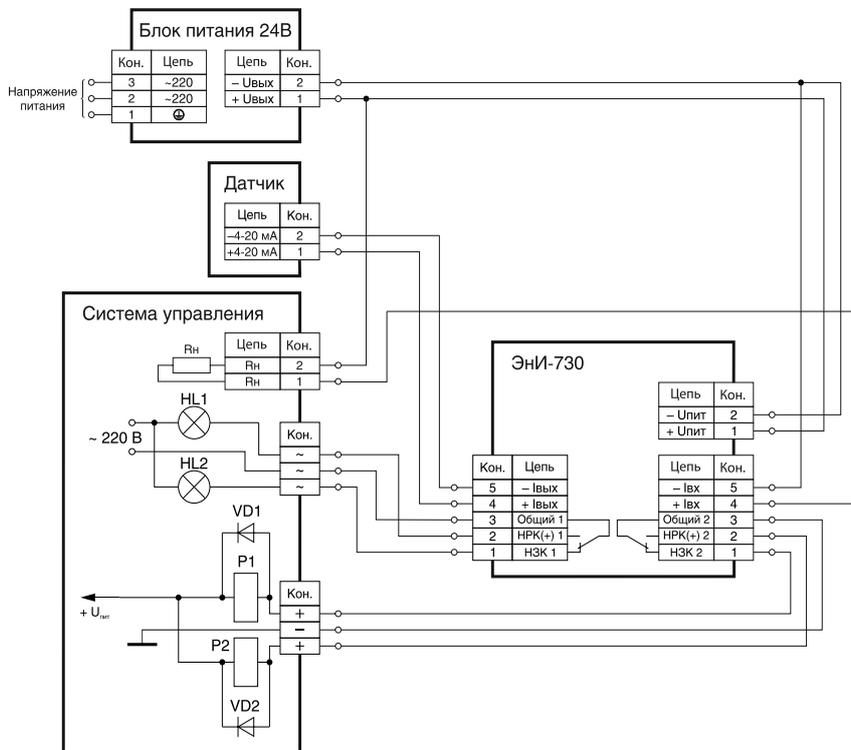
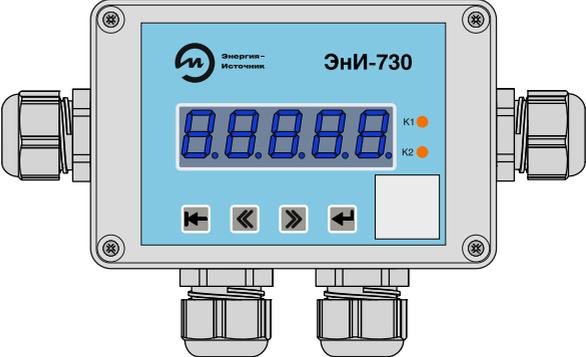
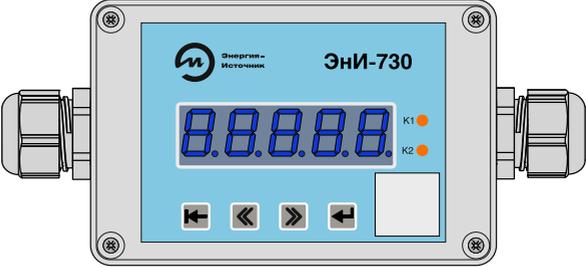
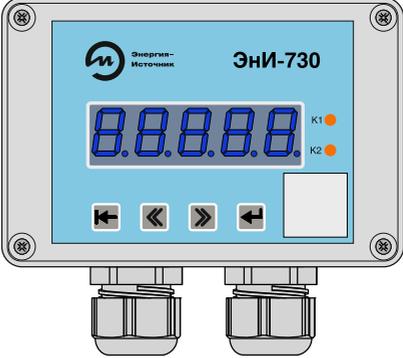


Рисунок Б.2 — Схема подключения индикатора с питанием от внешнего источника питания и дискретными выходами типа «Г» — реле, перекидной контакт

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

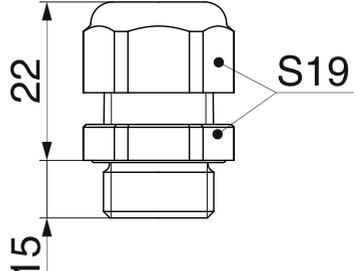
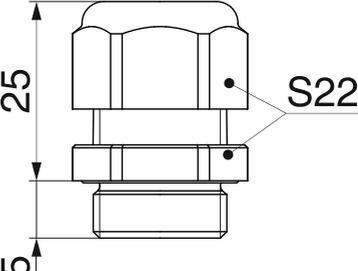
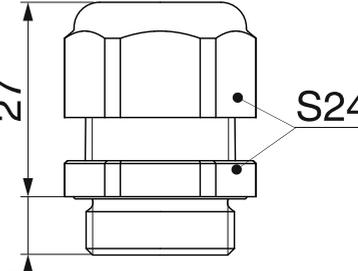
### Расположение и модели кабельных вводов

Таблица В.1 — Варианты расположения кабельных вводов

Обозначение при заказе	Расположение
1/X <sup>1)</sup>	
2/X	
3/X	
<p><sup>1)</sup> X — модель кабельного ввода (см. таблицу В.2).</p> <p><b>Примечание</b> — По заказу, возможно другое расположение кабельных вводов.</p>	

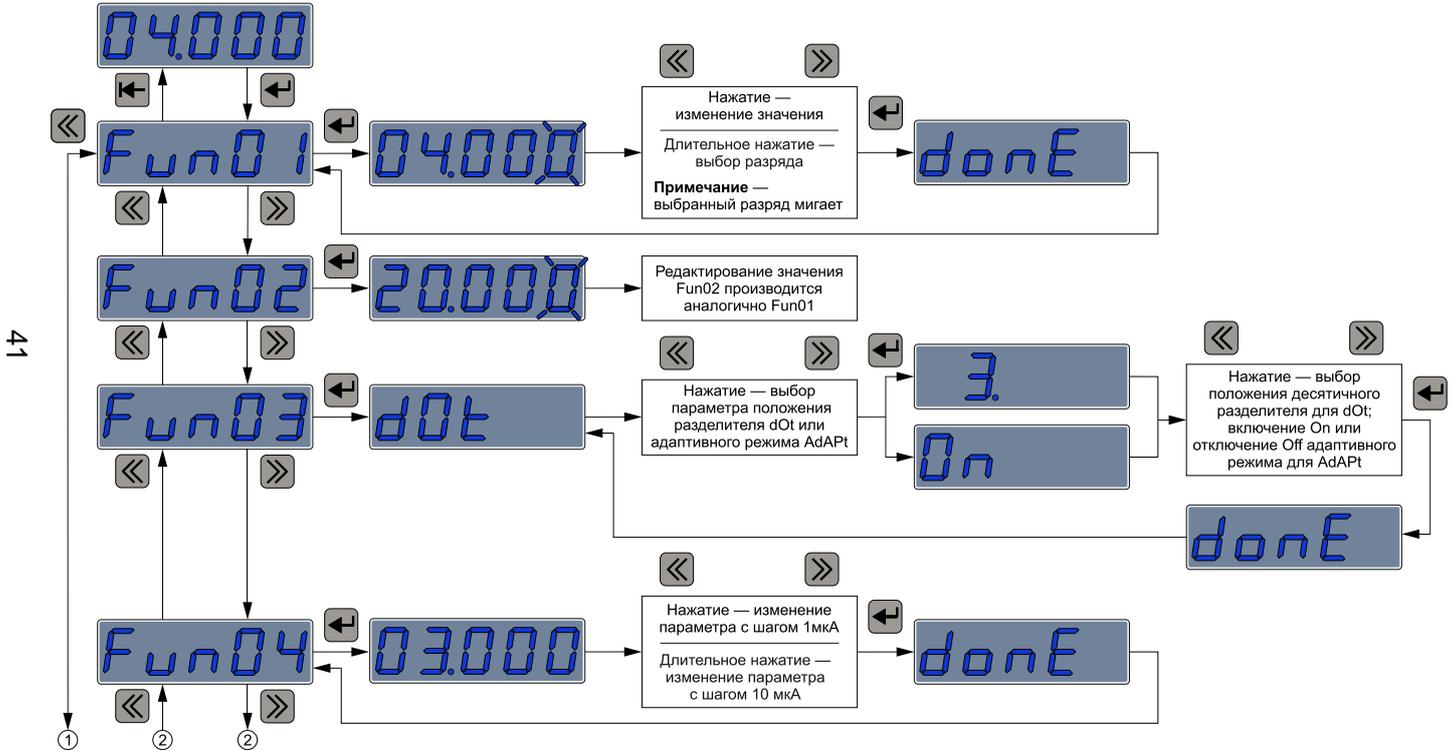
## Продолжение приложения В

Таблица В.2 — Модели кабельных вводов

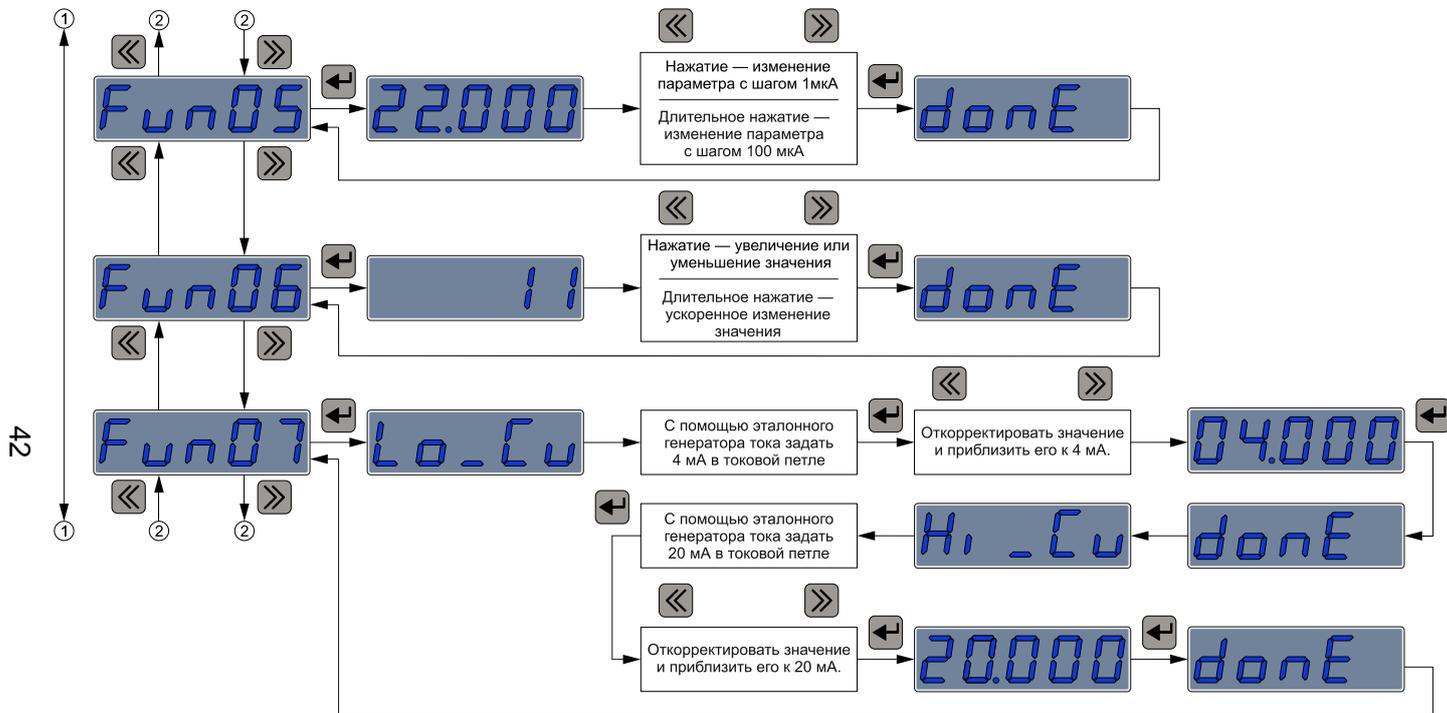
Обозначение при заказе	Описание	Габариты
PG9	Кабельный ввод пластмассовый (кабель Ø 4—8 мм)	 <p>Technical drawing of a PG9 cable entry. It shows three views: a top view of the main housing, a side view of the housing with a cable, and a bottom view of the base. Dimension lines indicate a total height of 22 mm and a base height of 15 mm. A label 'S19' points to a hole on the side of the housing.</p>
PG11	Кабельный ввод пластмассовый (кабель Ø 5—10 мм)	 <p>Technical drawing of a PG11 cable entry. It shows three views: a top view of the main housing, a side view of the housing with a cable, and a bottom view of the base. Dimension lines indicate a total height of 25 mm and a base height of 15 mm. A label 'S22' points to a hole on the side of the housing.</p>
PG13.5	Кабельный ввод пластмассовый (кабель Ø 6—12 мм)	 <p>Technical drawing of a PG13.5 cable entry. It shows three views: a top view of the main housing, a side view of the housing with a cable, and a bottom view of the base. Dimension lines indicate a total height of 27 mm and a base height of 15 mm. A label 'S24' points to a hole on the side of the housing.</p>
<p><b>Примечание</b> — По заказу, возможна установка других кабельных вводов.</p>		

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

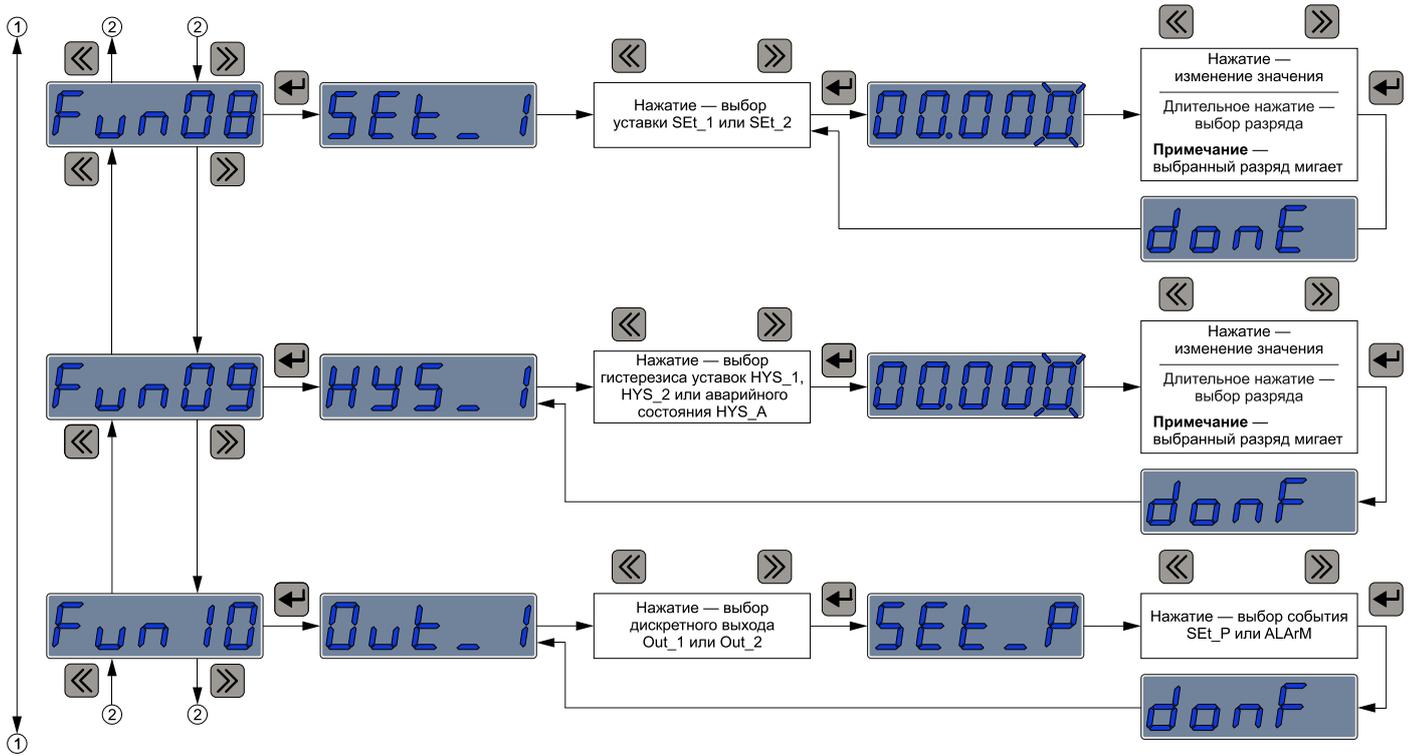
## Алгоритм работы меню индикатора



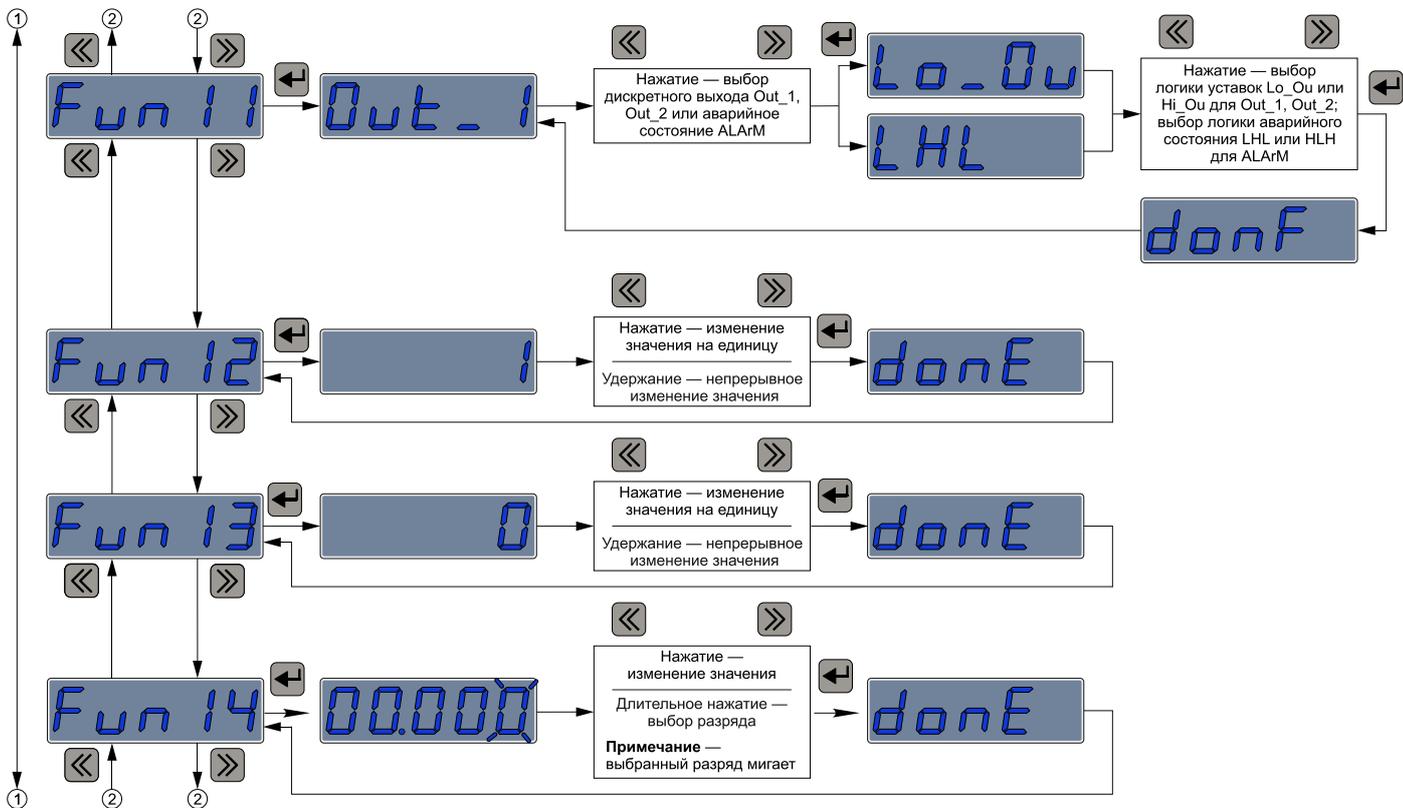
## Продолжение приложения Г



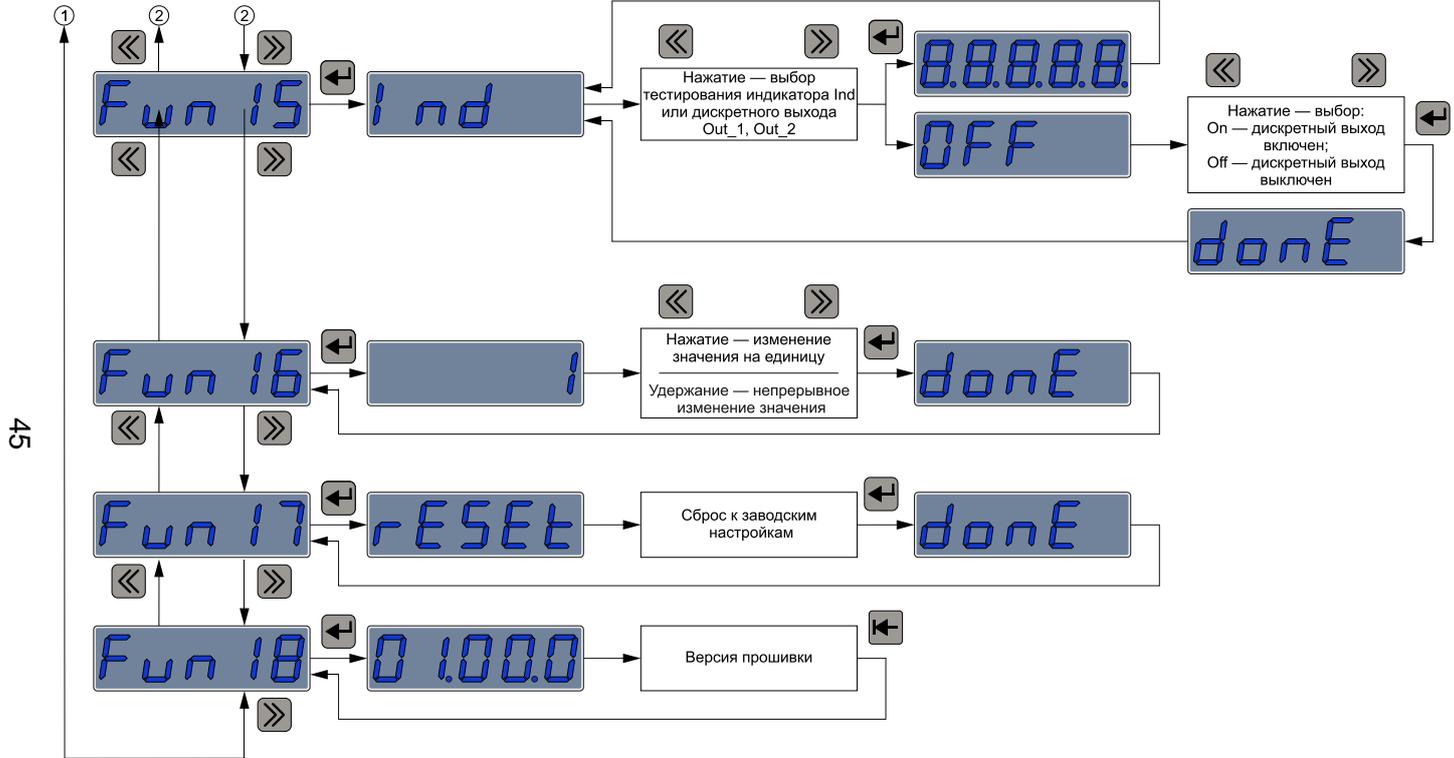
# Продолжение приложения Г



## Продолжение приложения Г



# Продолжение приложения Г













**Энергия -  
Источник**

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

телефон: 8 800 511 88 70

130@pro-solution.ru

pro-arma.ru | eni.pro-solution.ru | эл. почта: enr@pro-solution.ru