



43 8100



КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ ПОРТАТИВНЫЙ

ЭЛМЕТРО-Паскаль-02

Руководство по эксплуатации  
3131.000 РЭ

Челябинск  
2014

v.10.2

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение изделия.....	4
1.2 Принцип действия .....	5
1.3 Технические характеристики.....	6
1.4 Состав изделия.....	10
1.5 Устройство и работа.....	10
1.6 Маркировка и пломбирование .....	12
1.7 Упаковка.....	13
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>13</b>
2.1 Подготовка калибратора к использованию .....	13
2.2 Использование калибратора .....	14
2.3 Режим "ПОВЕРКА ДАТЧИКА" .....	15
2.4 Измерение электрических сигналов.....	63
2.5 Воспроизведение электрических сигналов.....	65
2.6 Работа с памятью калибратора.....	69
2.7 Настройки калибратора. Меню «НАСТРОЙКИ» .....	73
2.8 Работа с сетевым блоком питания.....	85
2.9 Работа с ПК.....	85
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>86</b>
3.1 Общие указания.....	86
3.2 Меры безопасности.....	87
3.3 Техническое освидетельствование .....	87
3.4 Технический сервис.....	87
3.5 Порядок технического обслуживания калибратора .....	87
<b>4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>88</b>

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b> .....	<b>89</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б</b> .....	<b>90</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В</b> .....	<b>91</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на калибратор давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 и предназначено для изучения его устройства и правил эксплуатации. В РЭ приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации калибратора давления.

Конструкция калибратора давления постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому в изделии могут быть незначительные отличия от описания, приведенного в настоящем документе, не влияющие на его работоспособность и технические характеристики.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Калибратор давления ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (в дальнейшем калибратор) предназначен для точного воспроизведения и измерения избыточного и абсолютного давления/ разрежения, электрических сигналов напряжения и силы постоянного тока, а также питания поверяемых датчиков и коммуникации с интеллектуальными датчиками по протоколу HART.

Калибратор применяется в качестве рабочего эталона при поверке и калибровке различных средств измерений давления (СИД), в том числе манометров и преобразователей давления с унифицированными выходными электрическими сигналами и сигналом HART, измерительных преобразователей, вторичных приборов, показывающих манометров.

1.1.2 Порядок записи условного обозначения калибратора при его заказе и в документации другой продукции, где он может быть применен:

<u>Элметро-Паскаль-02</u>	<u>- Б40/В07Р/Д02А</u>	<u>-USB</u>	<u>-PV411-HP/СPP30</u>	<u>-ПК</u>
1	2	3	4	5

- 1 – Наименование калибратора;
- 2 – Код эталонных модулей давления (опция);
- 3 – Код адаптера интерфейса USB с ПК (опция);
- 4 – Код источников задания давления (опция);
- 5 – Код комплектации ноутбуком.

Пример обозначения эталонных модулей давления:

<u>Б 40</u>	<u>В 025 Р</u>	<u>Д 07 А</u>
1 2	1 2 3	1 2 3

- 1 – Код погрешности **Б, В, Д** см. таблицу 1.1;
- 2 – Код диапазона измерений: **40** – 4,0 МПа, **025** – 0,25 МПа, **07** – 0,7 МПа и т.д.;
- 3 – Код **Р** – наличие поддиапазона разрежения для модуля давления-разрежения (для модуля избыточного давления отсутствует). **А** – для модуля абсолютного давления.

## 1.2 Принцип действия

Калибратор давления является электронным прибором, в состав которого входят следующие элементы:

- электронный блок, включающий:
  - микропроцессорный модуль с графическим жидкокристаллическим дисплеем;
  - модуль аналого-цифрового преобразования (АЦП) измерений унифицированных электрических сигналов;
  - модуль генерации сигналов с обратной связью;
- один или несколько эталонных модулей давления (опция);
- блок питания калибратора/ поверяемого датчика;
- источник задания давления (опция).

Дисплей калибратора отображает результаты измерений и воспроизведения в цифровом виде, режим работы калибратора, тип и параметры используемого модуля давления.

Калибратор обеспечивает следующие режимы работы:

- измерение избыточного и абсолютного давления/ разрежения;
- измерение сигналов силы постоянного тока и напряжения постоянного тока;
- воспроизведение сигналов силы постоянного тока и напряжения постоянного тока.

Создаваемое источником (помпа пневматическая, насос ручной пневматический, пресс гидравлический и другие) давление, подается одновременно на поверяемый прибор и на эталонный модуль давления калибратора, который преобразует его в цифровой сигнал. Функция преобразования, индивидуальная для каждого модуля, хранится в энергонезависимой памяти встроенного микроконтроллера и включает в себя температурную компенсацию чувствительного элемента модуля давления. Эталонные модули давления могут применяться с различными электронными блоками. Калибратор может комплектоваться одним или несколькими модулями давления, различающихся диапазоном измерений и исполнением по точности.

### 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Типы модулей давления, диапазоны и поддиапазоны измерений, предельно допустимое избыточное давление приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Тип модуля давления	Пределы измерения давления основных диапазонов	Пределы измерения и базовые погрешности $\pm \gamma_{\text{Баз}}$ модулей кода Б/В/Д соответственно (при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ ), для поддиапазонов 1 и 2						Предельно допустимое давление, МПа
		Поддиапазон 1			Поддиапазон 2			
		Б	В	Д	Б	В	Д	
Б600/В600/Д600	избыточное от 0 до плюс 60 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			80
Б250/В250/Д250	избыточное от 0 до плюс 25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			30
Б70/В70/Д70	избыточное от 0 до плюс 7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			10
Б40/В40/Д40	избыточное от 0 до плюс 4,0 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			5
Б25/В25/Д25	избыточное от 0 до плюс 2,5 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			3
Б07/В07/Д07	избыточное от 0 до плюс 0,7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			1
Б025/В025/Д025	избыточное от 0 до плюс 0,25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			0,3
Б01/В01/Д01	избыточное от 0 до плюс 0,1 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	–			0,2
Б25К/В25К/Д25К	избыточное от 0 до плюс 25 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	–			0,035
Б6К/В6К/Д6К	избыточное от 0 до плюс 6,3 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	–			0,0085
Б25Р/В25Р/Д25Р	избыточное-разрежение от минус 0,1 до плюс 2,5 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,08%	0,09%	0,1%	3
Б07Р/В07Р/Д07Р	избыточное-разрежение от минус 0,1 до плюс 0,7 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	1
Б025Р/В025Р/Д025Р	избыточное-разрежение от минус 0,1 до плюс 0,25 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,05%	0,06%	0,07%	0,3
Б01Р/В01Р/Д01Р	избыточное-разрежение от минус 0,1 до плюс 0,1 МПа	0,03%	0,04%	0,05%	0,04%	0,06%	0,06%	0,2
Б25КР/В25КР/Д25КР	избыточное-разрежение от минус 25 до плюс 25 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,035
Б6КР/В6КР/Д6КР	избыточное-разрежение от минус 6,3 до плюс 6,3 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,0085
Б2,5КР/В2,5КР/Д2,5КР	избыточное-разрежение от минус 2,5 до плюс 2,5 кПа	0,05%	0,06%	0,07%	0,04%	0,06%	0,06%	0,0035
Б02А/В02А/Д02А	абсолютное давление 0,2 МПа	0,06%	0,07%	0,08%	–			0,3
Б07А/В07А/Д07А	абсолютное давление 0,7 МПа	0,06%	0,07%	0,08%	–			1

1.3.2 Эталонные модули давления имеют три исполнения по базовой погрешности при верхнем значении ВПИ диапазона (или поддиапазона).

В зависимости от того в каком диапазоне находится воспроизводимое давление  $P_i$ , погрешность  $\gamma$  нормируется:

- как относительная, т.е. от значения  $P_i$  в диапазоне от 40% до 100% от верхнего предела измерений  $P_{\text{ВПИ}}$  поддиапазона измерений (60МПа, 25МПа и т.д.).

- как приведенная погрешность от нормирующего значения, равного  $40\% P_{ВПИ}$ .

Абсолютное значение погрешности  $\Delta P$  соответственно рассчитывается:

$$\Delta P_{i1} = \gamma_{Баз} \cdot P_{i1}, \text{ где } 0,4 \cdot P_{ВПИ} \leq P_{i1} \leq 100\% P_{ВПИ};$$

$$\Delta P_{i2} = \gamma_{Баз} \cdot 0,4 \cdot P_{ВПИ}, \text{ где } 0 \leq P_{i2} \leq 0,4 \cdot P_{ВПИ}.$$

Для наглядности, погрешность измерения представлена на графике (рисунок 1.1).

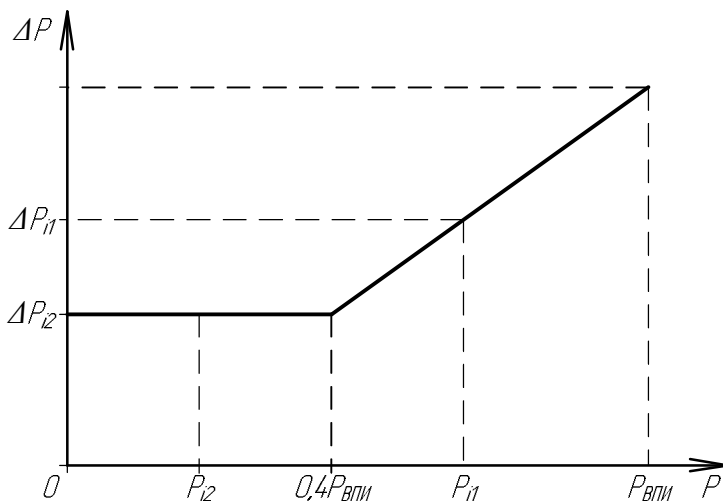


Рисунок 1.1 – График зависимости предела абсолютной допускаемой погрешности измерения давления от величины давления

1.3.4 Модули давления-разрежения имеют отдельные поддиапазоны в области избыточного давления и разрежения. На каждом поддиапазоне погрешность нормируется отдельно.

1.3.5 Пределы допускаемой основной погрешности измерения и воспроизведения постоянного тока и напряжения постоянного тока при температуре  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$  приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Наименование показателя		Предел допускаемой основной погрешности		Число разрядов индикации
В режиме измерения				
Ток	0-24 мА	$\pm(0,0075\%ИВ+0,0005 \text{ мА}) *$		6 десятичных разрядов
Напряжение	0-1 В	$\pm(0,02\%ИВ+0,0001 \text{ В})$		
	0-50 В	$\pm(0,04\%ИВ+0,002 \text{ В})$		
В режиме генерации и симуляции (воспроизведение)				
Ток	0-24 мА	$\pm(0,02\%ИВ+0,001 \text{ мА})$		6 десятичных разрядов
Напряжение	0-1 В	$\pm(0,02\%ИВ+0,0002 \text{ В})$		
ИВ – значение измеряемой (в режиме генерации – генерируемой) величины.				
<b>Примечание</b>				
* – Предел допускаемой основной погрешности измерения тока нормирован в диапазоне температур $(25\pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$				

1.3.6 Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения давления и постоянного тока на каждые  $10 \text{ }^\circ\text{C}$ , при изменении температуры окружающего воздуха от плюс  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  до минус  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  и от плюс  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  до плюс  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , не превышает половины предела допускаемой основной погрешности в соответствующих точках по давлению и току.

Предел допускаемой дополнительной погрешности генерации постоянного тока, измерения и генерации напряжения постоянного тока, при изменении температуры окружающего воздуха от минус  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ , не должен превышать половины предела допускаемой основной погрешности по каждому показателю (см. таблицу 1.1 и 1.2) на каждые  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  от температуры  $(23\pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ .

1.3.7 Время установления рабочего режима калибратора при его включении не более 5 мин.

1.3.8 Электрическое питание калибратора осуществляется от сети  $(220^{+22}_{-33})\text{В}$  ( $50\pm 1$ ) Гц с помощью сетевого блока питания (6 В) или от встроенного в электронный блок аккумулятора (5 x 1,2 В).

Для питания поверяемого датчика, в сетевом блоке питания предусмотрен дополнительный выход 24 В. При автономной работе калибратора от аккумуляторов питание поверяемого датчика осуществляется от, встроенного в электронный блок, источника питания 24 В.

Продолжительность работы калибратора при полностью заряженном аккумуляторе:

- не менее 8 часов в режиме измерения (с подсветкой индикатора);
- не менее 5 ч (с подсветкой индикатора) в режиме генерации тока 20 мА;



- не менее 4 часов (с подсветкой индикатора) в режиме поверки с питанием датчика от калибратора (24В/ 20мА).

Мощность, потребляемая калибратором от сетевого блока питания, Вт, не более:

- 2 Вт – в режиме измерения с питанием датчика от калибратора;
- 2 Вт – в режиме генерации;
- 6 Вт – при зарядке аккумулятора.

1.3.9 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями модуля и корпуса модуля давления, должно быть не менее:

а) 20 МОм – при температуре  $(25 \pm 10)$  °С и относительной влажности от 30 до 80%;

б) 5 МОм – при воздействии температуры 50 °С.

1.3.10 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 10 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800).

1.3.11 Калибраторы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой 10 – 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм (группа исполнения

N1

ГОСТ Р 52931-2008).

1.3.12 Калибраторы в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие:

- температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительной влажности воздуха 95% при температуре плюс 35 °С;
- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008 – к нагрузкам, действующим в направлении, обозначенном на таре по ГОСТ 14192 "Верх".
- ударам со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительностью ударного импульса 16 мс; общее число ударов  $1000 \pm 10$ .

1.3.13 По степени защиты от воздействия пыли и воды электронный блок и модуль давления соответствуют группе – IP54 по ГОСТ 14254.

1.3.14 Габаритные размеры калибратора приведены в приложении А.

1.3.15 Масса изделий входящих в комплект калибратора без источника давления:

- электронный блок: не более 0,5 кг;
- модуль давления (1 шт.): не более 0,3 кг;

- блок питания: не более 0,5 кг;
- аккумулятор: не более 0,2 кг.

1.3.16 Надежность калибратора в условиях и режимах эксплуатации характеризуется следующими значениями показателей:

- средняя наработка на отказ не менее 30000 ч;
- среднее время восстановления работоспособного состояния – не более 6 ч;
- средний срок службы – не менее 8 лет.

#### 1.4 Состав изделия

Состав изделия должен соответствовать таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Количество
Электронный блок	1 шт.
Электрический кабель для подключения модуля давления	1 шт.
Набор электрических кабелей для подключения датчика (прибора)	1 комплект
Адаптер интерфейса USB с ПК	По заказу
Комплект аккумуляторов	1 комплект
Модули давления	По заказу
Источники создания давления	По заказу
Сетевой блок питания	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Свидетельство о поверке	1 экз.
Сумка	1 шт.

#### 1.5 Устройство и работа

1.5.1 Калибратор выполнен в пластиковом корпусе, с боковыми накладками из нескользящей мягкой резины и отдельным батарейным отсеком.

На лицевой панели калибратора размещены: мембранная клавиатура управления и жидкокристаллический графический дисплей (ЖКИ). На верхней торцевой поверхности корпуса находятся:

- разъем подключения внешнего модуля давления;
- комбинированный разъем подключения поверяемого датчика;
- комбинированный разъем для подключения приборов и контроллеров;
- разъем питания калибратора (6 В).

Подключение внешних цепей осуществляется с помощью самозащелкивающихся разъемов.

На нижней торцевой поверхности корпуса находится разъем интерфейса ПК.

Обозначение и назначение клавиш калибратора приведено на рисунке 1.2.

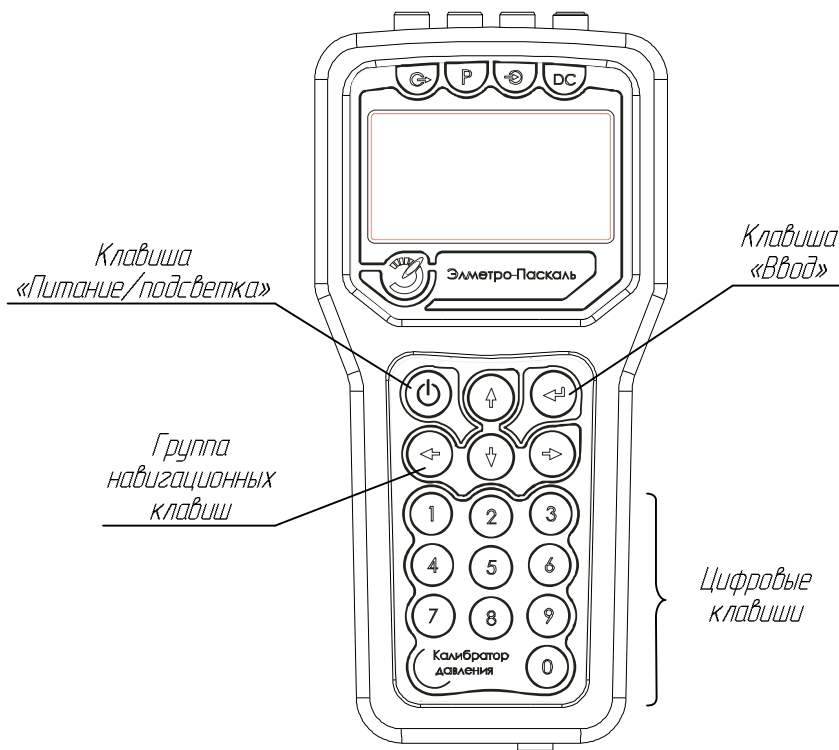


Рисунок 1.2 – Обозначение и назначение клавиш калибратора

С нижней стороны калибратора расположен откидывающийся опорный элемент для настольной установки прибора.

Обозначение и назначение разъемов на торцевых панелях приведено на рисунке 1.3.

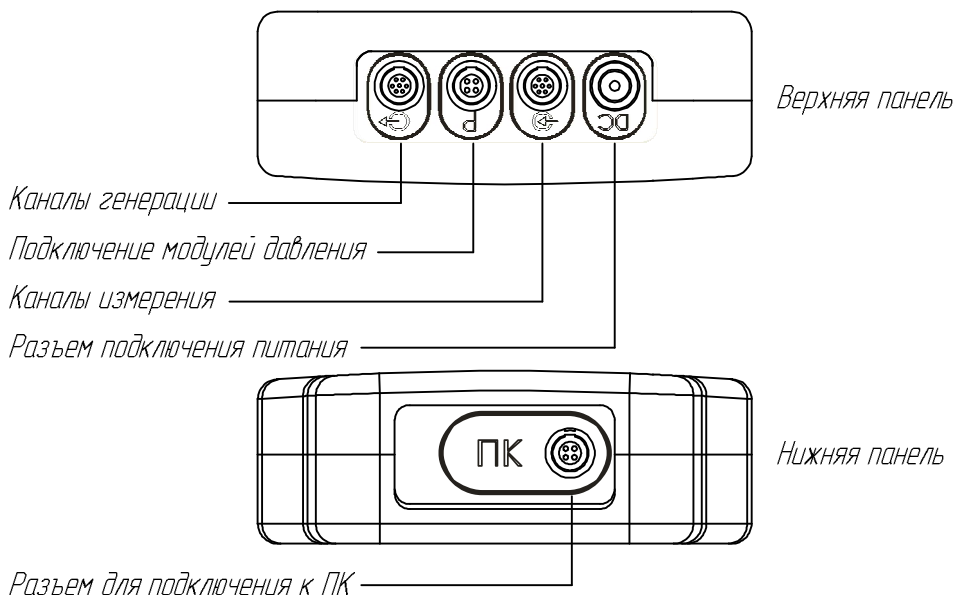


Рисунок 1.3 – Обозначение и назначение разъемов калибратора

## 1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка калибратора нанесена на задней панели и содержит следующую информацию:

- наименование изделия;
- наименование предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц);
- знак утверждения типа по ПР50.2.009-94.

1.6.2 На потребительскую тару калибратора наклеена этикетка, содержащая:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование;
- дата выпуска (год и месяц);
- штамп ОТК.

1.6.3 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: "Осторожно - хрупкое!", "Беречь от влаги" и "Верх".

Калибратор опломбирован на предприятии-изготовителе.

## **1.7 Упаковка**

Упаковка калибратора обеспечивает его сохранность при хранении и транспортировании.

Консервация обеспечивается помещением калибратора в чехол из полиэтиленовой пленки.

Калибратор в чехле уложен в потребительскую тару-коробку из картона по ГОСТ 7933.

Вместе с калибратором в коробку уложена техническая документация. Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 толщиной (0,15-0,30) мм или другого водонепроницаемого материала. Чехол обжат или заварен. Допускается применение гриперов (полиэтиленовый пакет по технологии ZIP-lock) толщиной не менее 45 мкм.

Стыки клапанов картонной коробки заклеены клейкой лентой.

Калибратор в потребительской таре может быть уложен в транспортную тару-ящик типа II – 1 или II – 2 по ГОСТ 5959.

При транспортировании в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы калибратор должны быть упакованы в ящики по ГОСТ 2991.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Подготовка калибратора к использованию**

#### **2.1.1 Меры безопасности**

К работам по эксплуатации калибратора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Калибратор соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ 52931-2008.

По уровню электробезопасности калибратор соответствует классу III при работе с встроенными источниками питания и классу 0 при подключении зарядного устройства к электросети по ГОСТ 12.2.007.0.

#### **2.1.2 Подготовка к работе**

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.

Извлечь калибратор из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. В холодное время года калибратор необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее трех часов.

2.1.3 Установить калибратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая калибратор, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;

- калибратор не должен подвергаться воздействию потоков горячего воздуха и прямых солнечных лучей.

2.1.4 Соединить калибратор с сетью питания (используя блок питания из комплекта поставки или питание от аккумуляторов) и с внешними устройствами в соответствии со схемами, приведенными в приложении Б и В.

### Примечания

1) Откидной упор у корпуса устанавливать по схеме указанной на упоре.

2) Подключения осуществлять только с помощью кабелей из комплектации калибратора.

3) Для работы от аккумуляторов необходимо предварительно провести три цикла заряд-разряд.

2.1.5 Максимально-допустимые значения параметров при эксплуатации калибратора:

- напряжение питания на входе 6 В                      6,5 – 9,5 В
- напряжение на зажимах кабелей                      60 В
- ток через зажимы "+", "-", "+I" и "COM" при измерении тока                      100 мА
- предельно допустимое давление для эталонных модулей не должно превышать значений приведенных в таблице 1.1.

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации прибора допускается лишь кратковременное (не более 20 секунд) воздействие на прибор вышеуказанных значений.

В калибраторе предусмотрена защита от воздействия импульсных токов 1...10 А и разряда статического потенциала, скапливающегося на теле человека. Максимальное напряжение на выводах не превышает 60 В (внутренне ограничено).

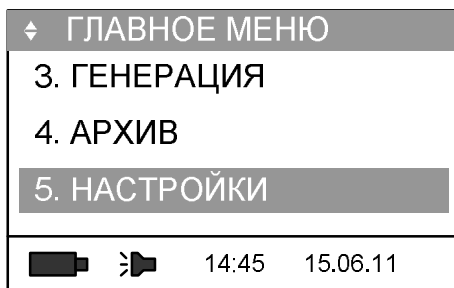
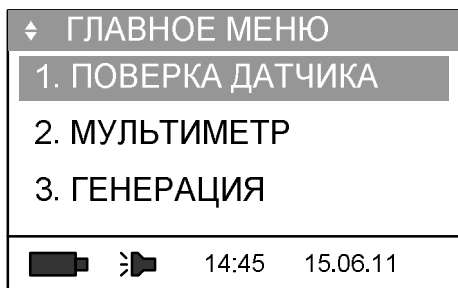
## 2.2 Использование калибратора

### 2.2.1 Включение калибратора

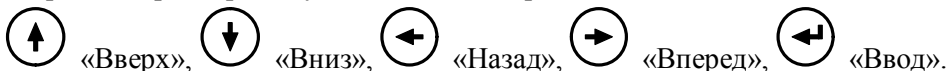
Включить прибор нажатием клавиши "Питание/подсветка" более чем на одну секунду. При этом первые несколько секунд после включения прибора будет работать подсветка. Для включения или отключения подсветки в ходе работы следует кратковременно нажать клавишу "Питание/подсветка". Прибор выключается после нажатия клавиши "Питание/подсветка" на время более 1 секунды.

После включения питания на ЖКИ отображается главное меню прибора, доступны следующие пункты меню:

1. ПОВЕРКА ДАТЧИКА
3. МУЛЬТИМЕТР
3. ГЕНЕРАЦИЯ
4. АРХИВ
5. НАСТРОЙКИ



Управление калибратором организовано на основе экранных меню. Навигация по меню, вход в режимы редактирования параметров, а также настройка параметров осуществляется посредством кнопок:



Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками «Вверх», «Вниз» или с помощью цифровых кнопок (переход к соответствующему номеру пункта меню).

Для входа в подменю или меню ввода значения, необходимо использовать кнопку «Вправо» или «Ввод». Для возврата в предыдущее меню используется кнопка «Влево».

Общее значение некоторых символов, отображаемых на дисплее:



– индикатор состояния заряда аккумуляторов;



– индикатор включения звукового сигнала;

14:45

15.06.11

– текущее время и дата;

### 2.3 Режим "ПОВЕРКА ДАТЧИКА"

Данный режим калибратора позволяет производить:

- измерение давления при помощи эталонного модуля давления (см. таблицу 1.1);
- измерение токового сигнала поверяемого датчика давления с унифицированным выходным токовым сигналом;
- фиксацию показаний поверяемого датчика давления по выходному цифровому сигналу в стандарте протокола HART;
- работу калибратора совместно с эталонами давления типа «Воздух», ГПМ, контроллером давления (с расчетом необходимых поправок при изменении условий поверки);
- проверку работоспособности, измерение и фиксацию показаний поверяемого датчика давления, расчет погрешности при воспроизведении давления, как ручными источниками задания давления, так и эталонами давления.

Для частичной автоматизации процесса поверки СИД (датчики давления, образцовые и технические манометры, вакуумметры и т.д.), рекомендуется использовать программное обеспечение «АРМ-Паскаль» (поставляется по заказу), обеспечивающее протоколирование и архивирование в базе данных результатов поверок (см. руководство пользователя ПО «АРМ-Паскаль»).

Калибратор производит фиксацию показаний поверяемых датчиков, расчет погрешности измерения давления и архивацию до 1024 протоколов поверки в памяти электронного блока в лабораторных и полевых условиях.

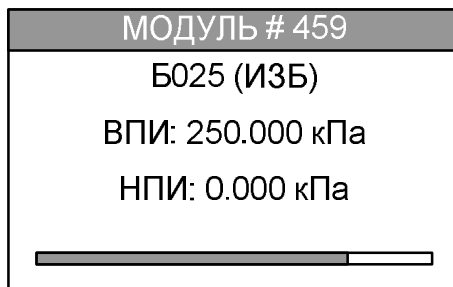
Перед началом работы произвести проверку герметичности пневматической (гидравлической) системы (см. п. 2.3.3), произвести обнуление показаний модуля давления (см. п. 2.3.4) и поверяемого датчика давления (в соответствии с руководством по эксплуатации на данный датчик давления).

2.3.1 Поверка датчика давления с унифицированным выходным токовым сигналом

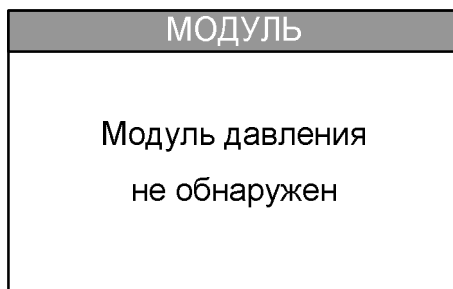
2.3.1.1 Для работы калибратора в режиме поверки датчика с унифицированным выходным токовым сигналом выбрать пункт «ПОВЕРКА ДАТЧИКА» клавишами «Вверх», «Вниз», нажать клавишу «Ввод» или цифровую клавишу «1».

2.3.1.2 После определения электронным блоком калибратора подключенного модуля давления на дисплей кратковременно выводится информация о подключенном модуле давления:



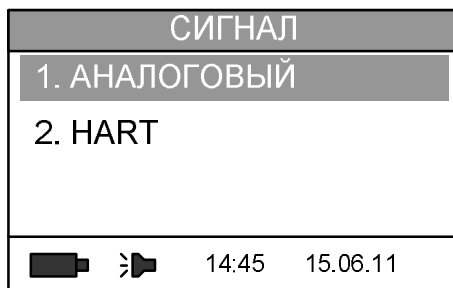


2.3.1.3 При отсутствии связи с модулем давления калибратор выдает соответствующее сообщение:



В этом случае проверить подключение модуля к электронному блоку калибратора, либо продолжить работу с калибратором в режиме «С ЭТАЛОНОМ» (см. п. 2.3.10).

2.3.1.4 После определения подключенного модуля давления на дисплее отображается меню с выбором выходного сигнала поверяемого датчика:



Для проверки датчика давления по аналоговому токовому сигналу выбрать пункт «1. АНАЛОГОВЫЙ» и нажать клавишу «Ввод». Если пове-

ряемый датчик поддерживает протокол цифрового выходного сигнала HART, выбрать режим «2.HART» (см. п. 2.3.8).

После определения выходного сигнала поверяемого датчика, калибратор переходит в режим измерения давления и выходного сигнала датчика давления:

250.000кПа	0.0%
<b>P:</b>	<b>-0.001</b>
0 кПа	
<b>I:</b>	<b>4.0011</b>
4-20 mA	Y: 0.01%

В верхней строке отображается верхний предел измерений (ВПИ) поверяемого датчика и текущий процент от диапазона. Во второй – измеряемое калибратором давление в выбранных единицах давления. В третьей – нижний предел измерений (НПИ) поверяемого датчика. В четвертой – измеряемое значение выходного токового сигнала. В пятой – диапазон выходного токового сигнала поверяемого датчика и приведенная погрешность измерения давления поверяемого датчика.



Для сохранения текущих показаний калибратора в архиве поверки (см.п.2.3.7) нажать клавишу «Вперёд».



Для возврата в предыдущее меню нажать клавишу «Назад».

Для входа в меню «Режим» (см. п. 2.3.1.5) нажать клавишу «Ввод».

### 2.3.1.5 Меню «РЕЖИМ»

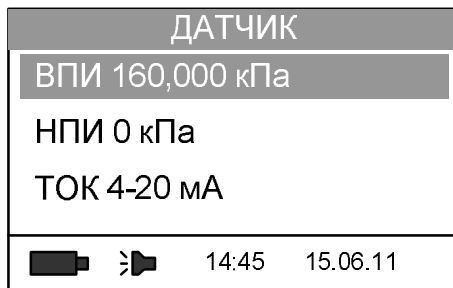
Для выбора дополнительных режимов и редактирования параметров поверяемого датчика, нажать клавишу «Ввод» в режиме «ПОВЕРКА ДАТЧИКА»:

РЕЖИМ	
1. ДАТЧИК	
2. ГЕРМЕТИЧНОСТЬ	
3. ОБНУЛИТЬ P	
 	14:45 15.06.11

РЕЖИМ	
3. ОБНУЛИТЬ P	
4. ОБНУЛИТЬ I	
5. УСРЕДНЕНИЕ 2	
 	14:45 15.06.11

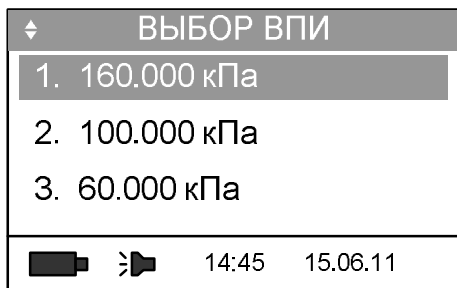
### 2.3.2 Ввод параметров поверяемого датчика

2.3.2.1 Для выбора пределов измерений давления и выходного токового сигнала поверяемого датчика в меню «РЕЖИМ» (см. п. 2.3.1.5) нажать цифровую клавишу «1» или выбрать пункт «1. ДАТЧИК» и нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод»:



**ВНИМАНИЕ!** Перед определением метрологических характеристик, установить на калибраторе диапазон измерений давления, соответствующий диапазону измерений поверяемого прибора. Информация о диапазонах измерения хранится в энергонезависимой памяти модуля давления.

2.3.2.2 Для выбора значения верхнего предела измерений давления, единиц измерения и отображаемой разрядности нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод» на строке «ВПИ». В появившемся меню клавишами «Вниз», «Вверх» выбрать из характерного для подключенного модуля давления ряда предел измерений:



Для подтверждения выбора верхнего предела измерений нажать клавишу «Ввод».

Для изменения значения верхнего предела измерений, единиц измерения давления и разрядности нажать клавишу «Вперёд». В режиме редактирования появится курсор редактируемого значения:



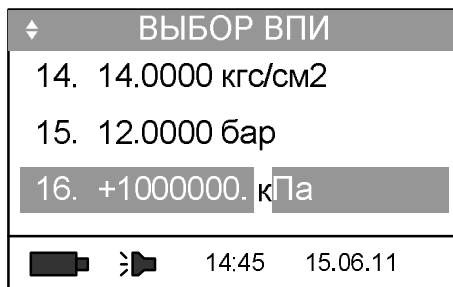
Клавишами «Вверх», «Вниз» или цифровыми клавишами установить требуемое значение верхнего предела измерений. Для изменения разрядности (например, с 10.0000 до 100.000) выделить курсором разрядную точку (с помощью клавиш «Вперёд», «Назад»), а клавишами «Вверх» и «Вниз» сместить разрядную точку соответственно вправо или влево. Для изменения знака выделить курсором знак «+» и клавишами «Вверх» и «Вниз» изменить на знак «-».

**Примечание** – Для корректного отображения измеряемого давления рекомендуется установить для каждого диапазона измерений разрядность в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1

Диапазоны измерений давления	Единицы измерения давления	Разрядность, количество знаков после запятой
-2,5–0; -6,3–0; -25–0; 0–2,5; 0–6,3; 0–25	кПа	3
-0,1–0; 0–0,1; 0–0,2; 0–0,25; 0–0,7; 0–2,5	МПа	5
0–4; 0–7; 0–25		4
0–60		3

Выбор единиц измерения и редактирование значения верхнего предела измерений производить цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз». Смещение курсора под редактируемым разрядом, знаком или единицами измерения производить клавишами «Вперед» и «Назад»:



В калибраторе предусмотрена работа со следующими единицами измерения давления:

1. кПа
2. МПа
3. Па
4. бар
5. мбар
6. кгс/м<sup>2</sup>
7. кгс/см<sup>2</sup>
8. мм в.ст. (мм водного столба)
9. мм р.ст. (мм ртутного столба)
10. psi

Для сохранения отредактированного значения верхнего предела измерений нажать «Ввод».

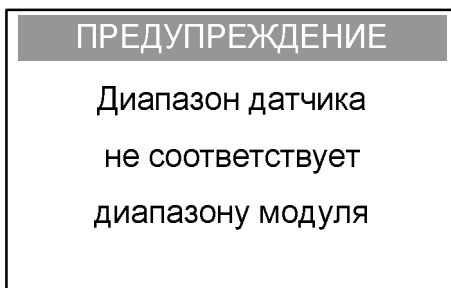
2.3.2.3 Для выбора значения нижнего предела измерений давления, единиц измерения и отображаемой разрядности нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод» на строке «НПИ» и провести выбор по п. 2.3.2.2.

**Примечание** – При поверке датчика разрежения допускается верхний предел измерений поверяемого датчика в режиме «1. ДАТЧИК» вводить как в строку «ВПИ» так и в строку «НПИ».

Введенные значения пределов измерений давления сохраняются в энергонезависимой памяти модуля давления.

Для выхода из режима редактирования значений пределов измерений и возврата в режим измерения нажать клавишу «Назад» два раза. При этом калибратор производит проверку введенного значения предела на соответствие ВПИ и НПИ подключенного модуля давления.

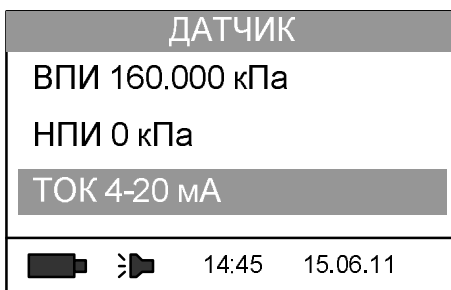
В случае если введенное значение ВПИ или НПИ превышает ВПИ или НПИ подключенного модуля давления (в пересчете на выбранные единицы измерения), калибратор выдаёт сообщение:




Для продолжения работы необходимо выбрать корректные НПИ и ВПИ.

**Примечание** – Информация о НПИ и ВПИ поверяемого датчика используется для вычисления его приведенной погрешности и для сигнализации о перегрузке (при превышении давления на 10% от установленного диапазона) поверяемого датчика или модуля давления.

2.3.2.4 Для выбора выходного токового сигнала поверяемого датчика выбрать «ТОК 4-20 мА» в меню «ДАТЧИК» и нажать клавишу «Вперед» или «Ввод»:



В появившемся меню «ДИАПАЗОН ТОКА» производится выбор диапазона выходного токового сигнала поверяемого датчика:

⚡ ДИАПАЗОН ТОКА	
1.	4-20 мА
2.	0-5 мА
3.	0-20 мА
  14:45 15.06.11	

⚡ ДИАПАЗОН ТОКА	
4.	20-4 мА
5.	5-0 мА
6.	20-0 мА
  14:45 15.06.11	

В меню предлагаются следующие диапазоны:

1. 4 - 20 мА
2. 0 - 5 мА
3. 0 - 20 мА
4. 20 - 4 мА
5. 5 - 0 мА
6. 20 - 0 мА

При помощи клавиш «Вверх» и «Вниз» (или соответствующих цифровых клавиш) выбрать необходимый диапазон токового сигнала. Для сохранения нажать клавишу «Ввод».

Диапазон выходного сигнала поверяемого датчика учитывается при расчёте погрешности измерения давления поверяемого датчика.

Для возврата в меню «РЕЖИМ» нажать клавишу «Назад».

### 2.3.3 Проверка герметичности

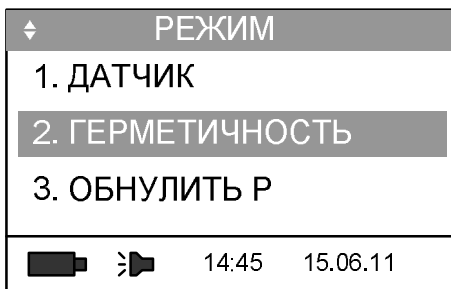
Перед определением метрологических характеристик поверяемых СИД и измерением давления, необходимо произвести проверку герметичности пневматической (гидравлической) системы.

Проверку герметичности системы проводить на давлении, равном ВПИ поверяемого СИД (если нет особых указаний в паспорте или руководстве по эксплуатации на данное СИД).

Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки СИД с ВПИ равным минус 100 кПа или системы, предназначенной для поверки СИД абсолютного давления с ВПИ 250 кПа и менее, проводить при разрежении от минус 90 до минус 95 кПа.

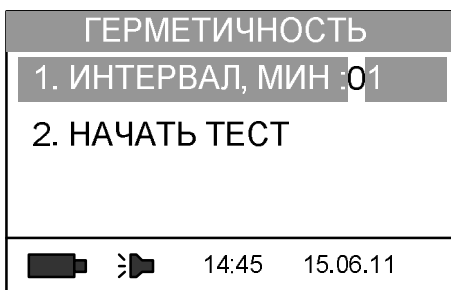
2.3.3.1 Для проверки герметичности пневматической (гидравлической) системы произвести соединения элементов системы (согласно приложению Б) и создать источником необходимое давление. При помощи кла-

виш «Вверх», «Вниз» или цифровой клавиши «2» в меню «РЕЖИМ» выбрать пункт «2. ГЕРМЕТИЧНОСТЬ»:

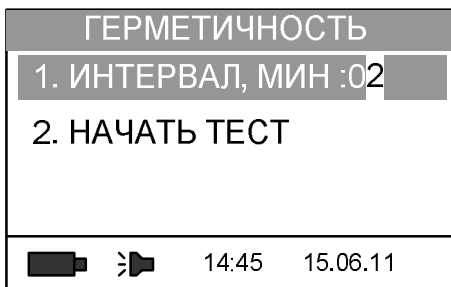


и нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод».

2.3.3.2 Для установки интервала теста на герметичность выбрать пункт «1. ИНТЕРВАЛ» и нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод»:



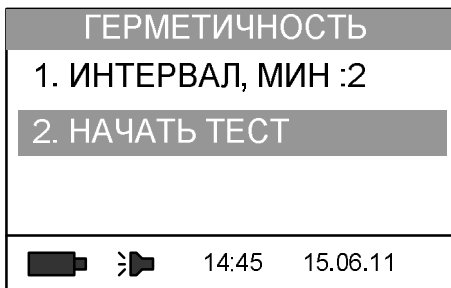
установить интервал теста в минутах (рекомендуемое время теста 2 минуты) цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз».



и нажать клавишу «Ввод».



2.3.3.3 После установки в системе необходимого давления выдержать систему под давлением в течение 5 минут (для окончания переходных термодинамических процессов). При помощи клавиш «Вверх», «Вниз» (или «2») выбрать пункт «2. НАЧАТЬ ТЕСТ»:



и нажать клавишу «Вперёд» или «Ввод». При этом калибратор перейдет в режим теста герметичности:

ДАВЛЕНИЕ, кПа	
P0	160.001
P1	159.999
dP	0.002
ОСТАЛОСЬ, СЕК: 28	

Зафиксированное в начале теста значение давления отображается в строке «P0», значение измеряемого давления отображается в строке «P1», изменение давления на текущий момент отображается в строке «dP», время до конца теста в секундах отображается в нижней строке.

Тест на герметичность можно прервать нажатием клавиши «Назад».

2.3.3.4 После окончания теста на индикатор выводится результат теста герметичности системы (изменение давления за единицу времени):

ДАВЛЕНИЕ, кПа	
P0	160.001
P1	159.999
dP/МИН,%	0.002
ТЕСТ ЗАВЕРШЕН	

Система считается герметичной, если изменение давления за время теста не превышает 0,1% от установленного давления в минуту.

2.3.3.5 Для выхода из режима отображения результата теста нажать клавишу «Ввод», после чего калибратор переходит в режим теста на герметичность.



Для выхода из режима теста на герметичность в меню «РЕЖИМ» нажать клавишу «Назад».

#### 2.3.4 Обнуление показаний измерения давления

Перед определением метрологических характеристик поверяемого СИД установить нуль на калибраторе (обнулить показания калибратора) и поверяемом приборе.

2.3.4.1 Обнуление показаний измерения давления модулей избыточного давления и давления-разрежения.

В режиме «ПОВЕРКА ДАТЧИКА» при работе с модулем избыточного давления или модулем давления-разрежения для обнуления показаний войти в меню «РЕЖИМ», нажав клавишу «Ввод» и выбрать строку «3. ОБНУЛИТЬ P»:

РЕЖИМ	
1. ДАТЧИК	
2. ГЕРМЕТИЧНОСТЬ	
3. ОБНУЛИТЬ P	
 	14:45 15.06.11

и нажать клавишу «Ввод». После выполнения обнуления показаний калибратор возвращается в режим измерения. При необходимости произвести обнуление повторно.

250.000кПа	0.0%
P:	-0.001
0 кПа	
I:	4.0011
4-20 mA	Y: 0.01%



**ВНИМАНИЕ!** Смещение нуля на выбранном диапазоне давления сохраняется в энергонезависимой памяти модуля давления.

Эту команду следует использовать внимательно, т.к. обнуление показаний калибратора при давлении приведет к «смещению» показаний измеряемого давления, и как следствие, к ухудшению метрологической точности калибратора.

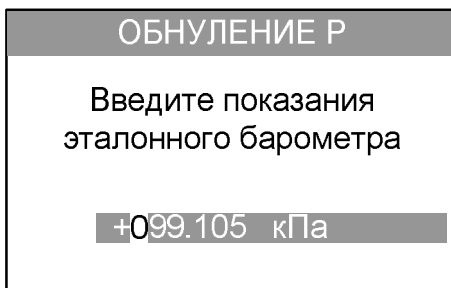
**Примечание** – Перед обнулением показаний калибратора произвести 3 – 4 цикла нагружения-разгружения для стабилизации показаний модуля давления.

2.3.4.2 Корректировка показаний калибратора при измерении абсолютного давления.

Для корректировки показаний модуля абсолютного давления в меню «РЕЖИМ» выбрать строку «ОБНУЛИТЬ Р»:

◆	РЕЖИМ		
1.	ДАТЧИК		
2.	ГЕРМЕТИЧНОСТЬ		
3.	ОБНУЛИТЬ Р		
		14:45	15.06.11

и нажать клавишу «Ввод».



Ввести значение атмосферного давления, измеренного эталонным барометром (например, БОП-1М-3). Редактирование осуществляется цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз», смещение курсора – клавишами «Вперёд» и «Назад». После ввода значения атмосферного давления нажать клавишу «Ввод», калибратор возвращается в режим измерения, а в показания измеренного абсолютного давления будет внесена соответствующая поправка.

500.000кПа	20.3%
<b>P:</b>	<b>96.534</b>
0 кПа	
<b>I:</b>	<b>13.6544</b>
4-20 mA	Y: 0.01%

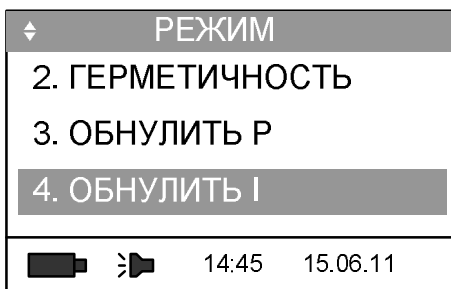
**ВНИМАНИЕ!** Корректировка показаний модуля абсолютного давления на атмосферном давлении производить только на поддиапазонах с ВПИ равным 100 кПа и более.

Для корректировки показаний модуля абсолютного давления на поддиапазонах с ВПИ менее 100 кПа задать в пневмосистеме, состоящей из модуля давления и эталонного барометра значение абсолютного давления близкого к нижней границе измерений эталонного барометра, выбрать команду «3.ОБНУЛИТЬ Р» и ввести показания эталонного барометра.

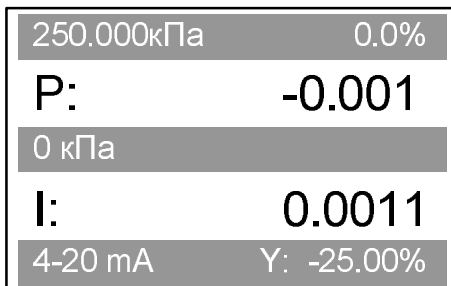
### 2.3.5 Обнуления показаний измерения токового сигнала

**ВНИМАНИЕ!** Некорректное обнуление может привести к ухудшению его метрологической точности, и как следствие, к неправильному расчету погрешности поверяемого датчика давления.

Для обнуления показаний измерения токового сигнала калибратора выбрать в меню «РЕЖИМ» строку «ОБНУЛИТЬ I»:



разомкнуть токовую цепь (отключить электрический кабель подключения поверяемого прибора от калибратора) и нажать клавишу «Ввод», «Вперёд» или цифровую клавишу «4».

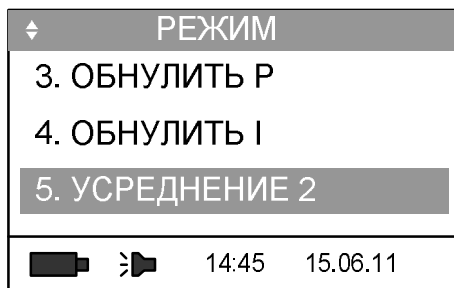


**Примечание** – Обнуление калибратора по току возможно только в режиме «ПОВЕРКА ДАТЧИКА» с подключенным модулем давления.

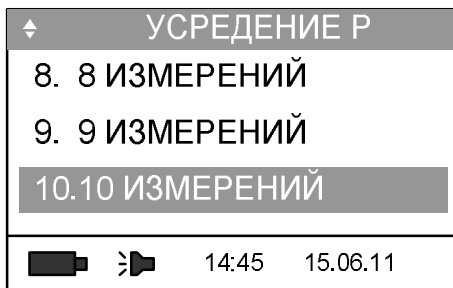
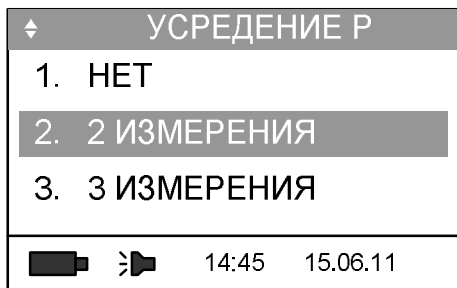
### 2.3.6 Выбор усреднения показаний

Для снижения пульсаций показаний измеряемого давления применяется функция «УСРЕДНЕНИЕ». Данная функция управляет глубиной фильтрации (выбирается усреднение по 2-10 измерениям). При работе калибратора с модулями с ВПИ  $\leq 250$  кПа рекомендуется использовать усреднение показаний по 5-10 измерениям.

Для выбора усреднения в меню «РЕЖИМ» выбрать строку «5. УСРЕДНЕНИЕ 2»:



и нажать клавишу «Ввод» или «Вперёд».



Выбор параметра усреднения осуществляется клавишами «Вверх» и «Вниз», либо цифровыми клавишами. Параметр усреднения может принимать значения: «НЕТ» – результат измерений выводится без усреднения, либо осуществлять усреднение по выбранному количеству измерений от «2 ИЗМЕРЕНИЯ» до «10 ИЗМЕРЕНИЙ». Для сохранения установленного усреднения показаний нажать клавишу «Ввод».



### 2.3.7 Сохранение результатов поверки датчика

Калибратор позволяет фиксировать текущее измеренное давление и выходной токовый сигнал поверяемого датчика и заносить зафиксированные значения в память калибратора с привязкой к текущему времени и дате. В памяти калибратора сохраняется до 1024 протоколов поверки. Каждый протокол (страница памяти) состоит из заголовка (номер датчика, его диапазон измерений давления, диапазон выходного токового сигнала), и девяти записей с зафиксированными значениями измерения (5 точек прямого и 4 точки обратного хода ряда нагружений).

2.3.7.1 Для фиксации показаний калибратора (измеренных значения давления и токового сигнала) нажать клавишу «Вперёд»:

250.000кПа	0.0%
<b>P:</b>	<b>-0.001</b>
0 кПа	СОХРАНИТЬ?
<b>I:</b>	<b>4.0011</b>
4-20 mA	Y: 0.01%



Для сохранения зафиксированного значения давления нажать клавишу «Ввод». При этом осуществляется вход в меню работы с памятью «СОХРАНЕНИЕ»:

↕	СОХРАНЕНИЕ
1.	ДАТ#1169373
2.	НОВАЯ ЗАПИСЬ
3.	ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ
	 14:45 15.06.11

Данный раздел меню содержит следующие пункты:

1. ДАТ#
2. НОВАЯ ЗАПИСЬ
3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ
4. УДАЛИТЬ ЗАПИСИ



2.3.7.2 Идентификация страниц памяти (архивов проверок) происходит по номеру датчика (по умолчанию отображается номер последнего введенного датчика). При заполнении нового протокола поверки указать номер поверяемого датчика. Для изменения номера датчика выбрать строку «1. ДАТ#\*\*\*\*\*» и нажать «Ввод» или «Вперёд»:

◆ СОХРАНЕНИЕ			
1. ДАТ#1169373			
2. НОВАЯ ЗАПИСЬ			
3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ			
		14:45	15.06.11

Редактирование производить цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз». Смещение курсора осуществляется клавишами «Вперёд» и «Назад», сохранение – клавишей «Ввод».

Если все 1024 страницы памяти заполнены при попытке ввести новый протокол (ввод нового номера поверяемого датчика давления), калибратор выдает сообщение о переполнении памяти. В этом случае перенести имеющиеся архивы в базу данных компьютера (с помощью ПО «АРМ-Паскаль» (поставляется по заказу) или заполнить бланки протоколов проверки вручную и произвести очистку памяти калибратора (см. п. 2.6.3).

2.3.7.3 Для сохранения зафиксированного значения выбрать строку «2. НОВАЯ ЗАПИСЬ»:

◆ СОХРАНЕНИЕ			
1. ДАТ#1169373			
2. НОВАЯ ЗАПИСЬ			
3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ			
		14:45	15.06.11

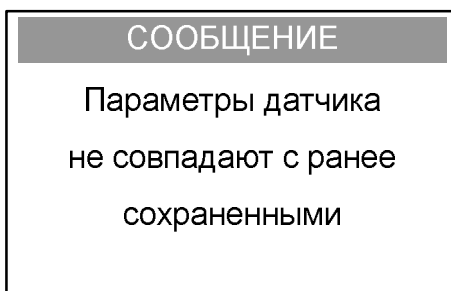
и нажать клавишу «Ввод» или «Вперёд».

СООБЩЕНИЕ			
Данные сохранены			



После сохранения значения в память калибратора происходит автоматический возврат в режим измерения. При повторной фиксации показаний, курсор в меню «СОХРАНЕНИЕ» автоматически будет установлен на строке «НОВАЯ ЗАПИСЬ».

Калибратор сохраняет зафиксированные показания, сравнивая соответствие параметров поверяемого датчика, с параметрами, указанными в заголовке архива (диапазон измерений давления, выходного токового сигнала, номер датчика). При попытке сохранить в текущую страницу памяти показания датчика с другими диапазонами измерений давления и/ или выходного токового сигнала, калибратор выдаёт сообщение:





Сохранение измерений осуществляется последовательно, т.е. заполнение осуществляется с первой ячейки памяти (записи). Каждое измерение будет сохраняться в следующую запись, пока не произойдет заполнение страницы девятью зафиксированными точками ряда нагружений. При попытке сохранения десятой точки, калибратор выводит сообщение:



2.3.7.4 Для просмотра или замены (в случае ошибочной фиксации результатов измерений) ранее сохранённых записей выбрать пункт «3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ».

Для замены существующей записи (если допущена ошибка при фиксации показаний) выбрать строку «3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ» в меню «СОХРАНЕНИЕ»:

СОХРАНЕНИЕ	
1. ДАТ#1169373	
2. НОВАЯ ЗАПИСЬ	
3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ	
 	14:45 15.06.11

и нажать клавишу «Ввод». При этом калибратор переходит в режим просмотра записей страницы. В первой строке отображается номер поверяемого датчика и порядковый номер записи, во второй – измеренное калибратором давление в выбранных единицах, в третьей – величина токового выходного сигнала поверяемого датчика в мА, в четвертой – основная приведенная погрешность датчика в процентах, в нижней строке – время и дата фиксации измерений.

ДАТ#1169373	ЗАП.1
Р,кПа	0.001
I, мА	3.9999
Y, %	0.01
14:07:02	15.06.11

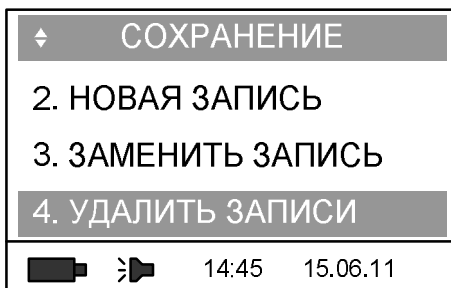
Просмотр записей осуществляется при помощи клавиш «Вниз» или «Вверх»:

ДАТ#1169373	ЗАП.2
Р,кПа	40.001
I, мА	7.9998
Y, %	0.01
14:09:10	15.06.11

Для замены некорректного измерения нажать клавишу «Ввод». После этого происходит автоматический возврат в режим измерения.

Для возврата в режим измерения без изменения записи нажать клавишу «Назад».

2.3.7.5 Для удаления всех записей из страницы памяти зафиксировать показания калибратора клавишей «Вперёд» и установить курсор на пункте «4. УДАЛИТЬ ЗАПИСИ»:

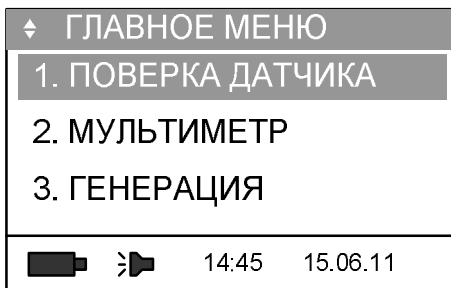


и нажать клавишу «Ввод». При этом происходит очистка только записей в выбранной странице, а заголовок страницы и информация о порядковом номере сохраняются. Для возврата в режим измерения нажать клавишу «Назад».

2.3.8 Поверка датчика давления с цифровым выходным сигналом HART

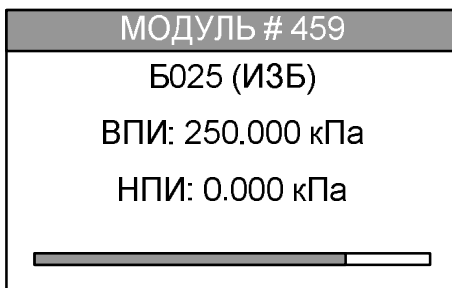
Калибратор может производить поверку и некоторые сервисные операции датчиков с цифровым выходным сигналом в стандарте протокола HART.

2.3.8.1 Для работы калибратора в этом режиме в главном меню при помощи клавиш «Вверх», «Вниз» или цифровой клавиши «1» выбрать строку «ПОВЕРКА ДАТЧИКА»:

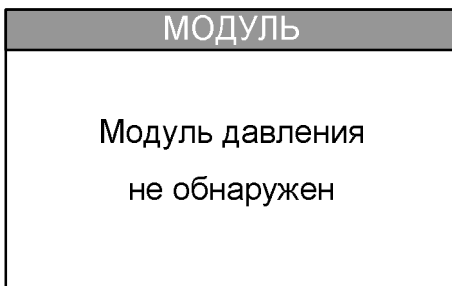


и нажать клавишу «Ввод».

2.3.8.2 На 1-2 секунды на дисплей выводится информация о подключенном модуле давления:

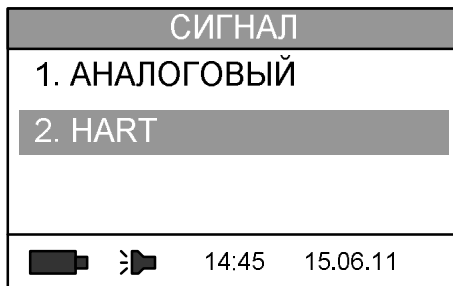


Если модуль давления не подключен к калибратору, то на дисплее появится соответствующее сообщение:



в этом случае выключить калибратор клавишей «Питание/ подсветка», подключить модуль давления и повторить п. 2.3.8.1, либо работать с калибратором в режиме «С ЭТАЛОНОМ» (см. п. 2.3.10).

2.3.8.3 В появившемся меню «СИГНАЛ» нажать клавишу «2» или выбрать пункт «2. HART» и нажать клавишу «Ввод» или «Вперёд»:



Калибратор переходит в режим поиска устройств с цифровым выходным сигналом в стандарте протокола HART:



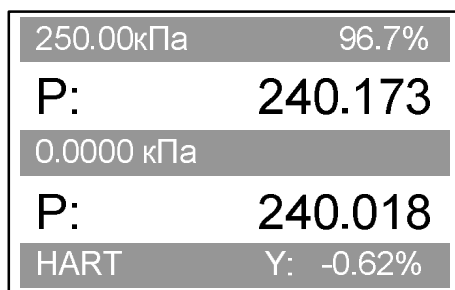
По окончании поиска, калибратор выводит на дисплей идентификаторы найденных устройств:



Клавишей «Ввод» выбрать из списка датчик, на дисплее отобразится информация о найденном датчике:



Для перехода в режим измерения давления нажать клавишу «Ввод» или «Вперёд»:



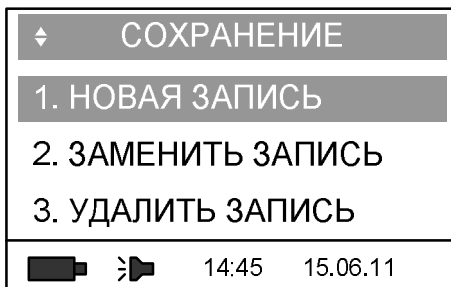
В верхней строке отображается ВПИ поверяемого датчика и текущий процент от диапазона, во второй строке – измеряемое давление, в третьей – НПИ поверяемого датчика, в четвертой – считанное с поверяемого датчика по цифровому сигналу давление, в нижней – тип выходного сигнала поверяемого датчика и основная приведенная погрешность при текущем давлении.

#### 2.3.8.4 Сохранение результатов поверки датчика

Для фиксации показаний нажать клавишу «Вперёд»:

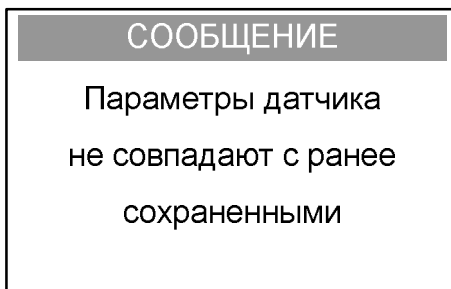


Для сохранения измеренного давления нажать «Ввод», выбрать строку «1. НОВАЯ ЗАПИСЬ» и нажать клавишу «Ввод»:



После сохранения измерения в памяти калибратора происходит автоматический возврат в режим измерения.

При попытке сохранить в текущую страницу памяти показания датчика с другими диапазонами измерений давления и/ или выходного токового сигнала, калибратор выдаёт сообщение:

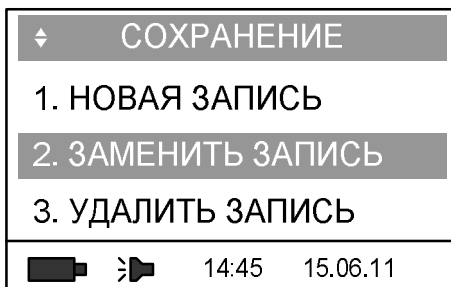


Сохранение измерений в страницу памяти калибратора осуществляется последовательно, т.е. заполнение осуществляется с первой ячейки памяти (записи). Каждое измерение будет сохраняться в следующую запись, пока не произойдет заполнение страницы девятью зафиксированными точками ряда нагрузжений. При попытке сохранения десятой точки калибратор выдаёт сообщение:



2.3.8.5 С помощью команды «3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ» осуществляется просмотр записей и изменение ранее сохранённой записи на текущее зафиксированное измерение в произвольно выбранную запись.

Для замены существующей записи (если допущена ошибка при фиксации показаний) выбрать строку «3. ЗАМЕНИТЬ ЗАПИСЬ» в меню «СОХРАНЕНИЕ»:



и нажать клавишу «Ввод». При этом калибратор переходит в режим просмотра страницы: в первой строке отображается номер поверяемого датчика и номер записи, во второй – значение измеренного калибратором давления в измеряемых единицах давления, в третьей – давление, измеренное поверяемым датчиком, в четвертой – основная приведенная погрешность датчика в процентах, в нижней строке – время и дата фиксации показаний:



ДАТ#1169373		ЗАП.1	
Р,кПа		240.173	
Р(HART)		240.018	
У, %		-0.62	
14:10:15		15.06.11	

Просмотр сохраненной информации осуществляется при помощи клавиш «Вниз» или «Вверх»:

ДАТ#1169373		ЗАП.2	
Р,кПа		240.205	
Р(HART)		240.208	
У, %		0,01	
14:12:54		15.06.11	

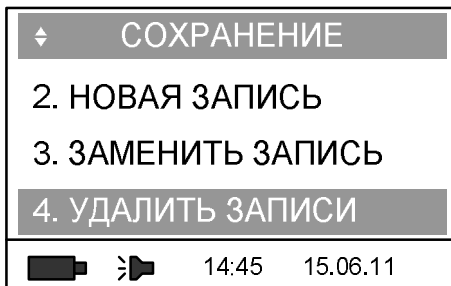
Для сохранения новой записи в память калибратора нажать клавишу «Ввод»:

СООБЩЕНИЕ	
Данные перезаписаны	

После замены записи происходит автоматический возврат в режим измерения.

Для возврата в режим измерения без изменения записи нажать клавишу «Назад».

2.3.8.6 Для удаления (очистки) всех записей из страницы памяти зафиксировать показания калибратора, клавишей «Вперёд» и установить курсор на пункте «3. УДАЛИТЬ ЗАПИСИ»:



и нажать клавишу «Ввод». После удаления записи произойдет автоматический возврат в меню «СОХРАНЕНИЕ».

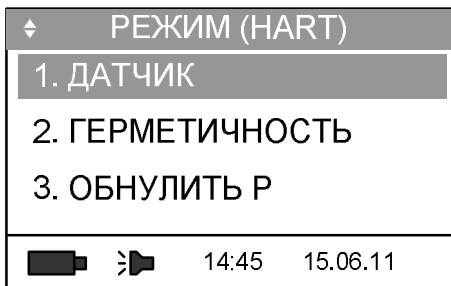
При этом происходит очистка всех записей (измерений) в выбранной странице, а заголовок страницы и информация о порядковом номере страницы сохраняются.

Для возврата в режим измерения нажать клавишу «Назад».

2.3.9 Ввод параметров поверяемого датчика с цифровым выходным сигналом HART

Калибратор обладает возможностью выполнять сервисные операции с датчиками, имеющими цифровой выходной сигнал в стандарте протокола HART (обнуление, изменение единицы измерения и диапазона измерений давления, проверка и калибровка токовой петли).

При работе с датчиками в стандарте протокола HART нажать клавишу «Ввод», на дисплее отобразится меню «РЕЖИМ (HART)»:



Меню «РЕЖИМ (HART)» состоит из следующих пунктов:

1. ДАТЧИК
2. ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

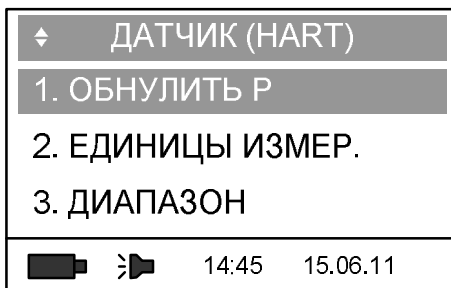
### 3. ОБНУЛИТЬ МОДУЛЬ

#### 4. УСРЕДНЕНИЕ 2

Клавишами «Вверх» или «Вниз» выбрать необходимую строку и нажать клавишу «Ввод».

#### 2.3.9.1 Меню «ДАТЧИК (HART)»

Для выполнения сервисных операций с датчиком в стандарте протокола HART выбрать строку «1. ДАТЧИК», нажать клавишу «Ввод»:

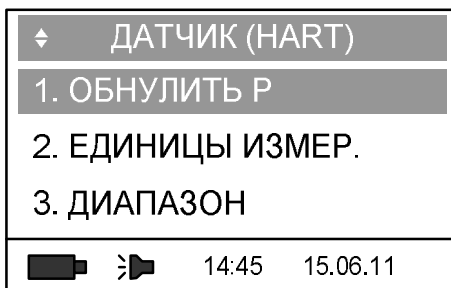


Меню содержит 7 пунктов, для перемещения по нему используются клавиши «Вверх» и «Вниз», выбор пункта меню – «Ввод»:

1. ОБНУЛИТЬ Р
2. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕР.
3. ДИАПАЗОН
4. ПРОВЕРКА ПЕТЛИ
5. КАЛИБРОВКА ПЕТЛИ
6. КАЛИБРОВКА Р
7. ПОВТОРЫ

#### 2.3.9.2 Обнуление датчика давления

Обнуление датчика производить при атмосферном давлении (для датчика абсолютного давления – на давлении равном НПИ датчика). Для обнуления датчика клавишами «Вверх» и «Вниз» (или цифрой «1») выбрать пункт меню:



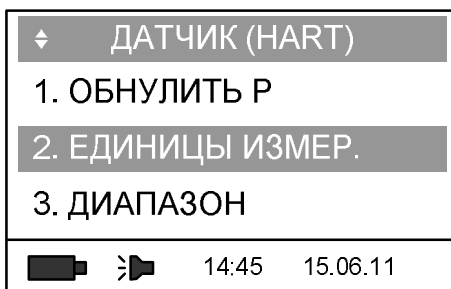
и нажать клавишу «Ввод». При этом поверяемый датчик выполняет команду обнуления.



Для возврата в меню «ДАТЧИК (HART)» нажмите клавишу «Назад».

### 2.3.9.3 Единицы измерения

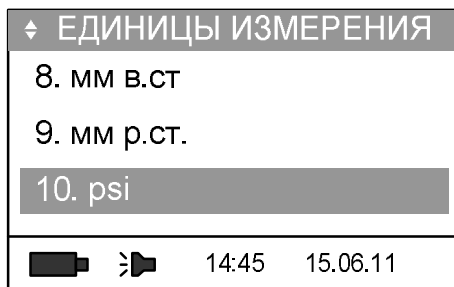
Установка единиц измерения на поверяемом датчике производится выбором пункта меню «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕР.» с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» (или цифры «2»):



и нажатием клавиши «Ввод». Калибратор отобразит текущую единицу измерения:



Для изменения единицы измерения давления поверяемого датчика нажать клавишу «Ввод»:

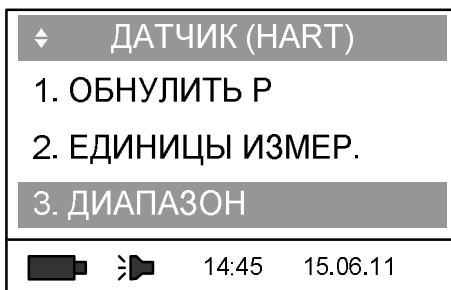


Выбор необходимой единицы измерения осуществляется из предлагаемого списка (клавишами «Вверх», «Вниз» или соответствующими цифровыми клавишами), для подтверждения выбора нажать клавишу «Ввод».

Для возврата в меню «ДАТЧИК (HART)» нажать клавишу «Назад».

#### 2.3.9.4 Редактирование диапазона измерений датчика

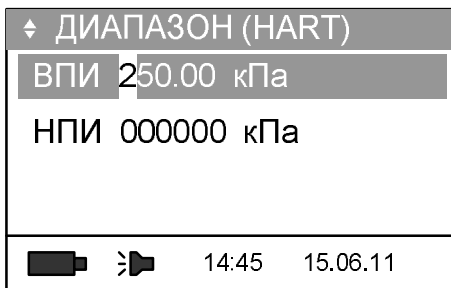
Калибратор позволяет производить редактирование пределов измерений давления поверяемого датчика. Для этого выбрать в меню пункт «ДИАПАЗОН» с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» (или «3»):



и нажать клавишу «Ввод».



Для редактирования предела измерений (ВПИ или НПИ) выбрать соответствующий пункт в меню клавишами «Вверх» или «Вниз» и нажать «Ввод». Редактирование производить цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз». Смещение курсора производить клавишами «Вперёд» и «Назад», сохранение изменений – клавишей «Ввод».

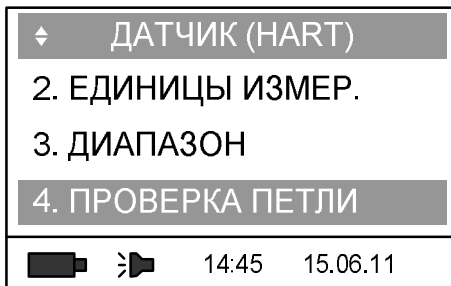


Для возврата в меню «ДАТЧИК (HART)» нажать клавишу «Назад».

#### 2.3.9.5 Проверка петли

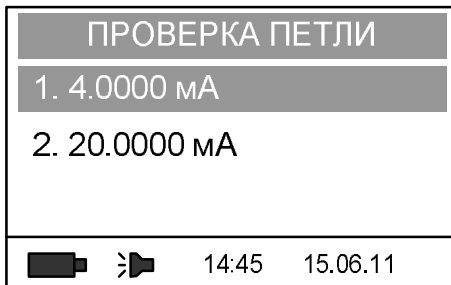
**ВНИМАНИЕ!** При работе калибратора в режимах «ПРОВЕРКА ПЕТЛИ», «КАЛИБРОВКА ПЕТЛИ», «КАЛИБРОВКА ДАВЛЕНИЯ», «ПОВТОРЫ» к калибратору подключать только один датчик давления.

Для проверки выходных токовых унифицированных сигналов поверяемого датчика, соответствующих верхнему и нижнему пределу измерений токовой петли, клавишами «Вверх», «Вниз» (или «4») выбрать пункт «ПРОВЕРКА ПЕТЛИ»:



и нажать клавишу «Ввод».

В меню «ПРОВЕРКА ПЕТЛИ» клавишами «Вверх» или «Вниз» установить значение тока, соответствующее ВПИ или НПИ:



и нажать клавишу «Ввод». Калибратор произведёт измерение тока и выведет результат на дисплей:



ПРОВЕРКА ПЕТЛИ	
ФИКС, мА	4.0000
I:	4.0011
Режим фиксир. тока	
 	14:45 15.06.11

ПРОВЕРКА ПЕТЛИ	
ФИКС, мА	20.0000
I:	19.9999
Режим фиксир. тока	
 	14:45 15.06.11

Для возврата в меню «ДАТЧИК (HART)» нажать клавишу «Назад».

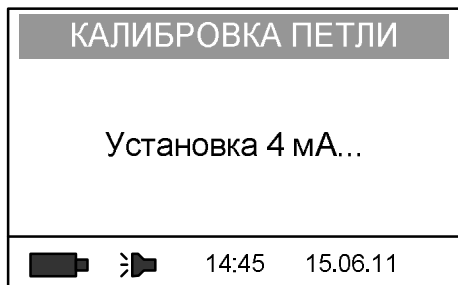
### 2.3.9.6 Калибровка петли

Этот режим предназначен для калибровки выходных токовых унифицированных сигналов поверяемого датчика давления. Калибратор производит подстройку выходного токового сигнала датчика на точках 4 и 20 мА. Для калибровки токовой петли выбрать пункт «КАЛИБРОВКА ПЕТЛИ» с помощью клавиш «Вверх» или «Вниз» (или цифры «5»):

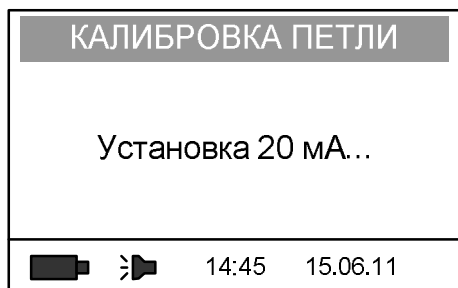
◆	ДАТЧИК (HART)
	3. ДИАПАЗОН
	4. ПРОВЕРКА ПЕТЛИ
	5. КАЛИБРОВКА ПЕТЛИ
 	14:45 15.06.11

и нажать клавишу «Ввод». Калибровка начинается с установки величины тока, равной 4 мА. На выходе датчика давления устанавливается выходной сигнал 4 мА, калибратор производит измерение выходного сигнала и автоматически вводит корректирующую поправку:

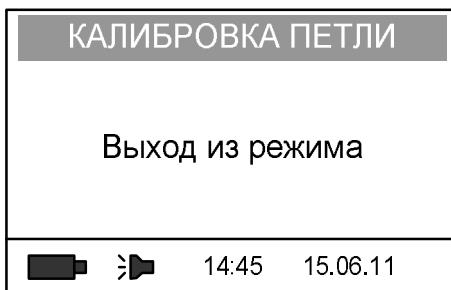




Для продолжения нажать клавишу «Ввод», при этом происходит калибровка выходного токового сигнала 20 мА:



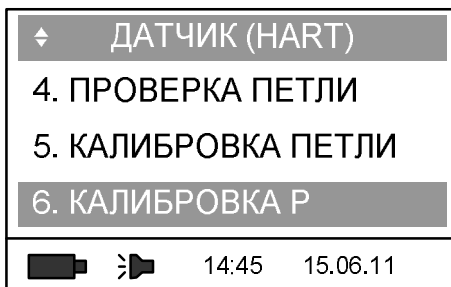
По нажатию клавиши «Ввод» происходит завершение режима калибровки петли:



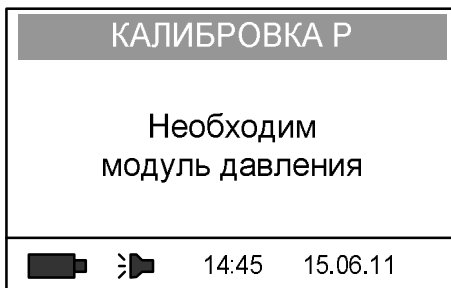
и возврат в меню «ДАТЧИК (HART)».

#### 2.3.9.7 Калибровка датчика по HART сигналу

Калибровка датчика производится только с подключенным к калибратору модулем давления на нижнем и верхнем пределе измерений. Для входа в данный режим выбрать клавишами «Вверх» или «Вниз» (или «б») пункт «КАЛИБРОВКА Р»:

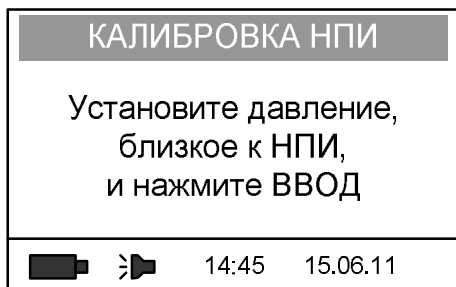


и нажать клавишу «Ввод». Если модуль давления отключен, калибратор выдаёт сообщение:

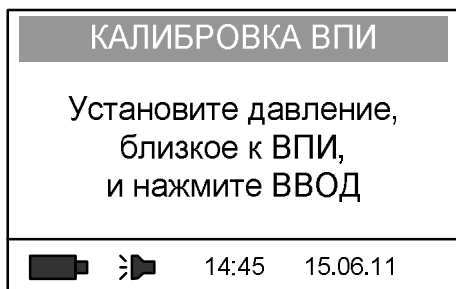


далее будет произведён возврат в меню «ДАТЧИК (HART)».

При подключенном модуле давления выводится запрос о создании давления НПИ:



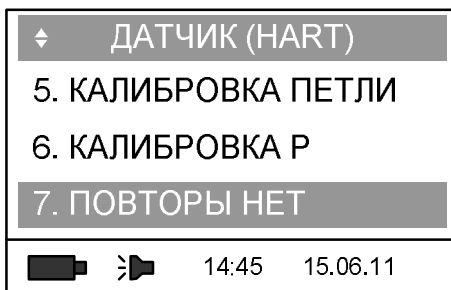
После подачи давления на вход датчика и модуля давления равного НПИ датчика, нажать клавишу «Ввод». После калибровки НПИ поверяемого датчика, калибратор производит калибровку ВПИ датчика:



После подачи давления на вход датчика и модуля давления равного ВПИ датчика, нажать клавишу «Ввод». После калибровки ВПИ поверяемого датчика, происходит возврат в меню «ДАТЧИК (HART)».

### 2.3.9.8 Повторы

В случае возникновения ошибок при передаче данных по цифровому сигналу HART, калибратор предпринимает попытки повторить передачу команд датчику. Для выбора количества повторов запроса выбрать пункт меню «ПОВТОРЫ» с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» (или «7»):

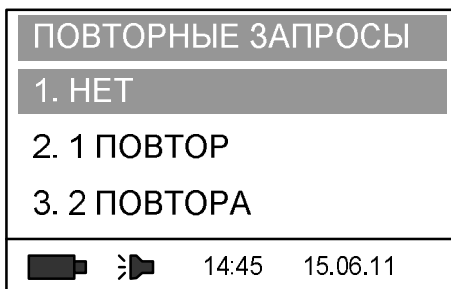


и нажать клавишу «Ввод». Количество повторов запроса выбирается из открывшегося меню с помощью клавиш «Вверх» или «Вниз» (или клавиш-цифр «1»...«3»):

НЕТ (при ошибке запрос данных не повторяется);

1 ПОВТОР (при ошибке запрос данных будет повторён один раз);

2 ПОВТОРА (при ошибке запрос повторяется дважды).



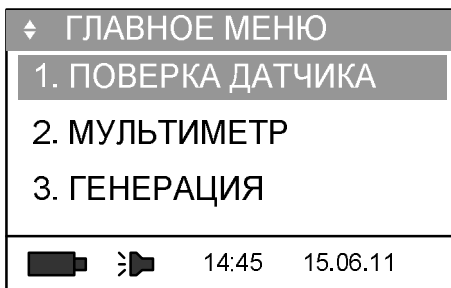
Для подтверждения выбора нажать клавишу «Ввод».

### 2.3.10 Поверка датчиков с использованием эталона давления

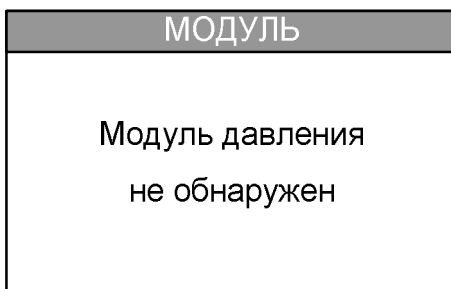
При работе совместно с эталоном давления, калибратор измеряет выходной унифицированный токовый сигнал поверяемого датчика, вычисляет поправки к задаваемому эталоном давлению, рассчитывает погрешность поверяемого датчика и сохраняет результаты поверки. При работе калибратора в этом режиме необходимо предварительно ввести условия поверки (температуру окружающего воздуха, атмосферное давление и т.д.), а так же ввести параметры используемого эталона, позволяющие корректировать воздействие влияющих факторов.

В режиме работы «С ЭТАЛОНОМ» калибратор используется без модуля давления.

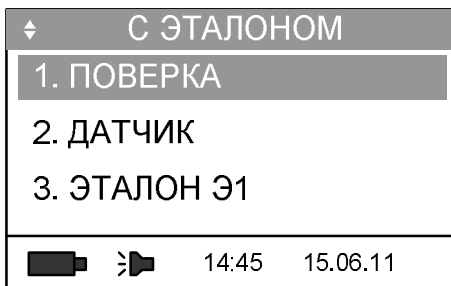
2.3.10.1 Перед началом работы в данном режиме отсоединить модуль давления от электронного блока и выбрать в главном меню режим «ПОВЕРКА ДАТЧИКА» клавишами «Вверх» или «Вниз» (или нажав клавишу «1»):



и нажать «Ввод». При этом появится окно с сообщением:



После этого калибратор перейдёт в режим поверки датчика с эталонным давлением (меню «С ЭТАЛОНОМ»):



Меню «С ЭТАЛОНОМ» содержит следующие пункты меню:

1. ПОВЕРКА
2. ДАТЧИК
3. ЭТАЛОН Э1
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ
5. РЯД НАГРУЖЕНИЯ
6. HART

Для начала поверки выбрать пункт «ПОВЕРКА» и нажать клавишу «Ввод»:

1: 0.000 ► 0.000 кПа	
I:	4.0011
4-20 mA	Y: 0.01%
НПИ	0 кПа
ВПИ	160 кПа

В верхней строке отображается значение давления из ряда нагружений (см. п. 2.3.10.5), которое необходимо воспроизвести на эталоне давления и значение воспроизводимого эталоном давления с учетом введенных поправок, во второй строке – измеряемое значение выходного токового сигнала поверяемого датчика, в третьей – диапазон выходного токового сигнала поверяемого датчика и основная приведенная погрешность, в четвертой и пятой – НПИ и ВПИ поверяемого датчика в выбранных единицах измерения давления.

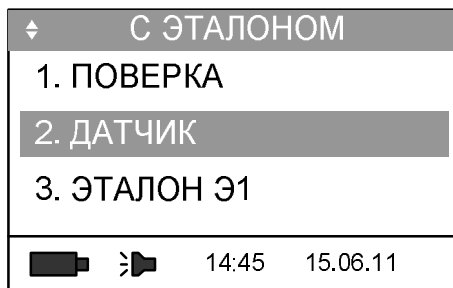
Для сохранения в архив калибратора результатов измерений токового сигнала и значения воспроизводимого эталоном давления нажать клавишу «Вперёд»:

1: 0.000 ► 0.000 кПа	
I:	4.0011
4-20 mA	СОХРАНИТЬ?
НПИ	0 кПа
ВПИ	160 кПа

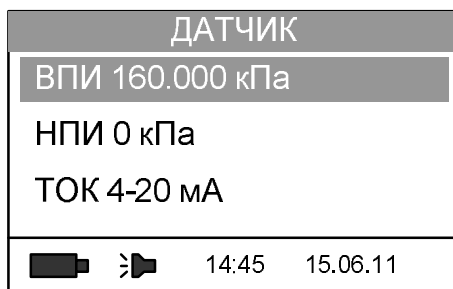
и нажать клавишу «Ввод». Описание меню «СОХРАНЕНИЕ» приведено в п. 2.3.7.

### 2.3.10.2 Редактирование параметров поверяемого датчика

Для редактирования параметров поверяемого датчика (выбор ВПИ, НПИ, диапазона выходного токового сигнала) в меню «С ЭТАЛОНОМ» выбрать пункт «ДАТЧИК» клавишами «Вверх» или «Вниз» (или клавишей «2»):



и нажать клавишу «Ввод». При этом на дисплее отобразится меню параметров датчика:



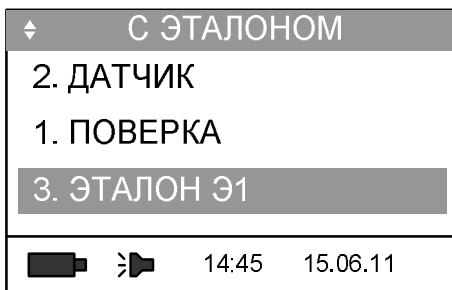
Для изменения параметров датчика, выбрать в меню соответствующий параметр клавишами «Вверх» или «Вниз» и нажать клавишу «Ввод». Данное меню аналогично меню калибратора при работе с модулем давления (см. п. 2.3.2).

Для возврата в меню «С ЭТАЛОНОМ» нажать клавишу «Назад».

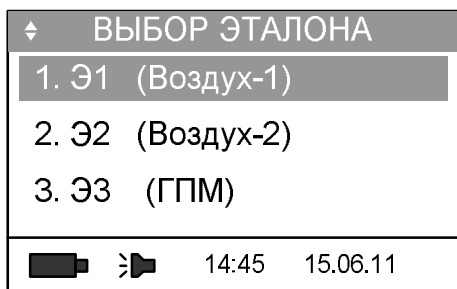
### 2.3.10.3 Выбор рабочего эталона

Калибратор позволяет сохранять в энергонезависимой памяти параметры пяти различных эталонов давления (см. п. 2.7.8).

Для выбора рабочего эталона в меню «С ЭТАЛОНОМ» клавишами «Вверх» или «Вниз» (или клавишей «3») перейти в пункт «ЭТАЛОН».



Нажать клавишу «Ввод» или «Вперёд». Калибратор предлагает на выбор один из пяти сконфигурированных эталонов:





Рабочий эталон на текущую поверку выбирается клавишами «Вверх» или «Вниз» или цифровыми клавишами «1»...«5». Выбор подтверждается клавишей «Ввод».

Для возврата в меню «С ЭТАЛОНОМ» без изменения текущего эталона нажать клавишу «Назад».

#### 2.3.10.4 Задание условий поверки

Для задания условий поверки выбрать пункт меню «УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ» клавишами «Вверх», «Вниз» или цифровой клавишей «4»:




С ЭТАЛОНОМ	
2. ДАТЧИК	
3. ЭТАЛОН Э1	
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	
 	14:45 15.06.11

и нажать «Ввод».

Режим «УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ» позволяет редактировать следующие параметры:

- $g_m$  ( $m/c^2$ ) – местное ускорение свободного падения в месте поверки (служит для расчета поправочного коэффициента на ускорение свободного падения на который рассчитан эталон);
- $T$ , °C – температура окружающей среды;
- $P_a$ , мм.рт.ст. – атмосферное давление;
- $H$ , м – расстояние между плоскостью среза сопла эталона давления и плоскостью, на которой подключен соединенный с ним поверяемый прибор. Знак «+» – если плоскость среза сопла выше плоскости измерений давления поверяемого прибора, знак «-» – если плоскость среза сопла, ниже плоскости расположения чувствительного элемента поверяемого прибора.

Необходимый для изменения параметр выбрать клавишами «Вверх» или «Вниз» или цифровыми клавишами «1»...«4»:

УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	
1. $g_m, m/c^2$	9.80441
2. $T, ^\circ C$	20.0
3. $P_a$ , мм р.ст.	760
 	14:45 15.06.11

УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	
2. $T, ^\circ C$	20.0
3. $P_a$ , мм р.ст.	760
4. $H_m$ , м	0.100
 	14:45 15.06.11

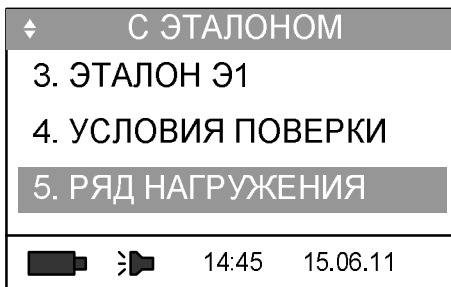
Для редактирования выбранного параметра нажать клавишу «Ввод» или «Вперед». Редактирование производить цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз». Смещение курсора производить клавишами «Вперед» и «Назад», сохранение – клавишей «Ввод».

Для возврата в меню «ПОВЕРКА С ЭТАЛОНОМ» нажать клавишу «Назад».

### 2.3.10.5 Выбор ряда нагружений

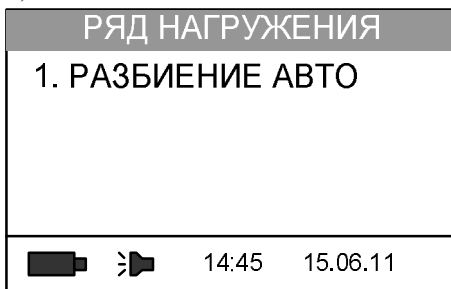
Ряд нагружений (значение давления, на которых будет производиться расчет метрологических характеристик) может редактироваться как вручную, так и создаваться автоматически.

Для редактирования или просмотра ранее созданного ряда нагружений выбрать в меню «С ЭТАЛОНОМ» клавишами «Вверх» или «Вниз» или клавишей «5» пункт «5. РЯД НАГРУЖЕНИЯ»:

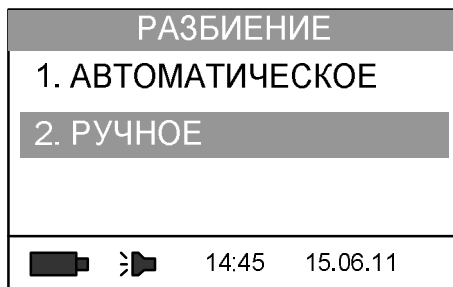


и нажать клавишу «Ввод» или «Вперед».

При автоматическом разбиении калибратор создает пять равноудаленных от НПИ до ВПИ точек (прямого хода) и четыре точки от ВПИ до НПИ (обратного хода).

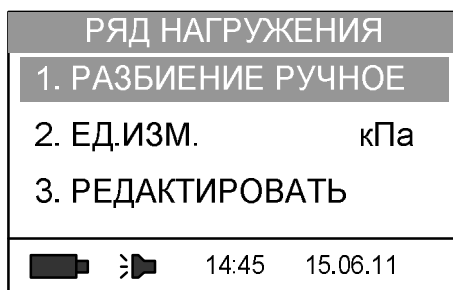


Для отмены автоматического режима разбиения нажать «Ввод» и клавишами «Вверх» и «Вниз» или клавишей «2» выбрать тип разбиения ряда:



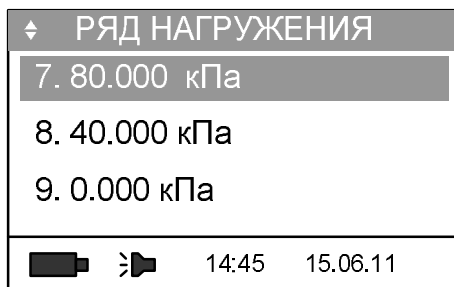
затем нажать клавишу «Ввод».

При ручном разбиении меню «РЯД НАГРУЖЕНИЯ» выглядит следующим образом:



Для выбора единиц измерения давления для точек ряда установить курсор на пункт «2. ЕД.ИЗМ.» и нажать клавишу «Ввод». Выбрать из предлагаемого списка необходимые единицы измерения давления (см. п. 2.3.9.3).

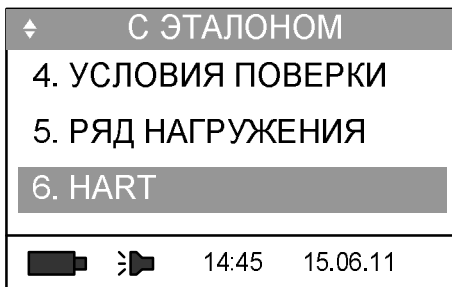
Для изменения ряда нагрузений выбрать пункт «РЕДАКТИРОВАТЬ» (клавишами «Вверх» и «Вниз» или цифрой «3») и нажать «Ввод».



После выбора редактируемой точки нажать «Ввод». Отредактировать цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз» значение давления на заданной точке, для подтверждения сделанных изменений нажать клавишу «Ввод».

2.3.10.6 Проверка датчика с цифровым выходным сигналом в стандарте протокола HART с использованием эталона давления

При проверке датчиков с цифровым выходным сигналом в режиме работы калибратора «С ЭТАЛОНОМ» выбрать клавишами «Вверх», «Вниз» пункт меню «6. HART»:



и нажать клавишу «Ввод» (или клавишу «6»):

На дисплее калибратора отобразится меню поиска устройств с цифровым выходом в стандарте протокола HART:



После поиска подключенных к линии устройств по всем адресам, калибратор отображает список найденных устройств по их идентификатору:



Клавишами «Вверх» или «Вниз» выбрать из списка найденных устройств датчик для поверки (в случае, если к линии подключены несколько датчиков по цифровому сигналу стандарта HART протокола) и нажать клавишу «Ввод», на дисплее отобразится информация о найденном датчике:



Для перехода в меню поверки нажать клавишу «Ввод» или «Вперед»:



В верхней строке отображается задаваемая точка из ряда нагружений и воспроизводимое эталоном давление с учетом введенных поправок, во

второй строке – измеренное датчиком давление, полученное по протоколу HART, в третьей – вид выходного сигнала поверяемого датчика и приведенная погрешность измерения давления на заданной точке, в четвертой и пятой – НПИ и ВПИ поверяемого датчика в выбранных единицах давления.

Перебор точек ряда нагружений клавишами «Вверх», «Вниз».

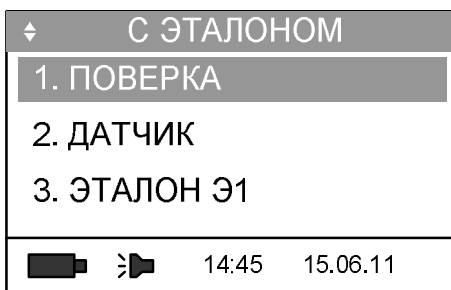
Для сохранения в архив результатов измерений нажать клавишу «Вперед»:



и нажать клавишу «Ввод». Описание меню «СОХРАНЕНИЕ» приведено в п. 2.3.7.

2.3.10.7 Проведение поверки в режиме «С ЭТАЛОНОМ» с сохранением результатов поверки датчика в архив

Выбрать в меню «С ЭТАЛОНОМ» при помощи клавиш «Вверх», «Вниз» пункт «1. ПОВЕРКА»:



и нажать клавишу «Ввод», «Вперёд» или цифровую клавишу «1». Калибратор переходит в режим определения метрологических характеристик поверяемого датчика давления.

Для сохранения результатов измерений датчика в архиве проверок нажать клавишу «Вперёд»:



Для сохранения зафиксированной точки нажать «Ввод».  
 Описание меню «СОХРАНЕНИЕ» см. в п 2.3.7.

## 2.4 Измерение электрических сигналов

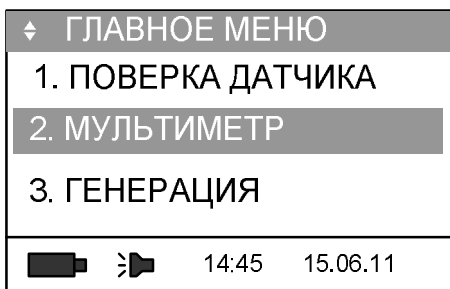
Режим «МУЛЬТИМЕТР» предназначен для измерения электрических сигналов. Калибратор может работать в одном из режимов:

- измерение тока в диапазоне (0 – 24) мА;
- измерение напряжения постоянного тока в диапазоне (0 – 1,1) В (нормированный диапазон (0 – 1,0) В);
- измерение напряжения постоянного тока в диапазоне (0 – 55) В (нормированный диапазон (0 – 50) В).



Пределы допускаемой основной погрешности в режиме измерения электрических сигналов приведены в таблице 1.2.

Подключение калибратора при измерении электрических сигналов приведено в Приложении В.

2.4.1 Для работы калибратора в режиме «МУЛЬТИМЕТР» установить курсор на соответствующем пункте меню при помощи клавиш «Вверх» или «Вниз» (или цифровой клавиши «3»):



и нажать клавишу «Ввод». На дисплее отображается меню выбора измеряемого электрического сигнала:

МУЛЬТИМЕТР	
1.	0-20 мА
2.	0-1 В
3.	0-50 В
	 14:45 15.06.11

Выбор диапазона измерений электрического сигнала производить при помощи клавиш «Вверх» или «Вниз» (или цифровой клавиши «1», «2» или «3»), установив курсор на соответствующем пункте и нажать клавишу «Вперед».

2.4.2 В зависимости от выбранного пункта на дисплее отобразится либо режим измерения тока, либо режим измерения напряжения:

I:	0.0001
I <sub>min</sub> , мА	-0.0001
I <sub>max</sub> , мА	0.0002
M, мА	0.0001
СКО, мА	0.0001

U:	0.00011
U <sub>min</sub> , В	-0.00011
U <sub>max</sub> , В	0.00011
M, В	0.00001
СКО, В	0.00001

2.4.3 На дисплее калибратора отображается следующая информация:

- I<sub>min</sub>, мА/ U<sub>min</sub>, В – минимальное значение измеренной величины;
- I<sub>max</sub>, мА/ U<sub>max</sub>, В – максимальное значение измеренной величины;
- M, мА/ M, В – значение математического ожидания измеряемой величины, рассчитанное на основе всех измерений за время нахождения калибратора в режиме «МУЛЬТИМЕТР»;
- СКО, мА/ СКО, В – среднеквадратическое отклонение выборки, рассчитанное на основе всех измерений за время нахождения калибратора в режиме «МУЛЬТИМЕТР».



2.4.4 Для выхода из режима «МУЛЬТИМЕТР» нажать клавишу «Назад» два раза.

## 2.5 Воспроизведение электрических сигналов

Калибратор может работать в одном из режимов воспроизведения электрических сигналов:

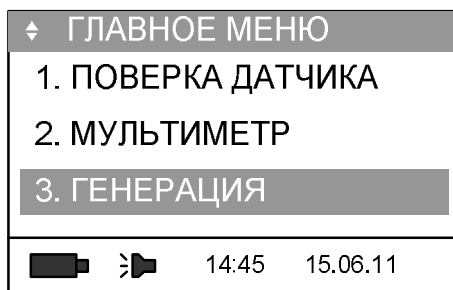
- воспроизведение тока в диапазоне (0 – 24) мА;
- воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне (0 – 1,1) В (нормированный диапазон (0 – 1,0) В).

Пределы допускаемой основной погрешности в режиме воспроизведения электрических сигналов указаны в таблице 1.2.

2.5.1 Для работы калибратора в режиме воспроизведения электрических сигналов подключить прилагаемый комплект проводов к линии электрической цепи и к соответствующим разъемам калибратора (см. Приложение В).



В режиме воспроизведения тока допускается подключать калибратор по схеме питания от собственного источника тока или по схеме включения в токовую петлю с внешним блоком питания.

При помощи клавиш «Вверх» или «Вниз» (или цифровой клавиши «4») установить курсор на пункте основного меню «4. ГЕНЕРАЦИЯ»:





и нажать клавишу «Ввод».



2.5.2 В предлагаемом меню выбрать требуемый для воспроизведения электрический сигнал (ток или напряжение). Установить курсор на соответствующую строку клавишами «Вверх» или «Вниз» или цифровыми клавишами «1» и «2»:

ГЕНЕРАЦИЯ	
1. ТОК	
2. НАПРЯЖЕНИЕ	
 	14:45 15.06.11



и нажать клавишу «Ввод».



В зависимости от выбранного режима на дисплее отобразится следующее меню:

ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
ШАГ, мА	5.0000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1.00000
ШАГ, В	0.50000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

2.5.3 Для ввода значения воспроизводимого электрического сигнала установить курсор на пункте меню «УСТВНОВ.» и нажать клавишу «Ввод»:


ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
ШАГ, мА	5.0000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11



ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1.00000
ШАГ, В	0.50000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

Редактирование значения воспроизводимого электрического сигнала производить клавишами «Вперед», «Назад» (для перемещения курсора по разрядам вводимого значения), клавишами «Вверх», «Вниз» или цифровыми



клавишами установить значение воспроизводимого сигнала. Для сохранения числового значения воспроизводимого электрического сигнала нажать клавишу «Ввод».



2.5.4 Для определения шага изменения сигнала при воспроизведении установить курсор на пункте меню «ШАГ»:

ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
ШАГ, мА	5.0000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1.00000
ШАГ, В	0.50000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11



и нажать клавишу «Ввод». Калибратор перейдет в режим редактирования значения шага:



ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
ШАГ, мА	05.0000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1.00000
ШАГ, В	0.50000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

Редактирование значения шага при воспроизведении электрического параметра производится клавишами «Вперед», «Назад» (для перемещения курсора по разрядам вводимого значения), клавишами «Вверх», «Вниз» или цифровыми клавишами ввести необходимое значение воспроизводимого сигнала. Для сохранения числового значения шага нажать клавишу «Ввод».

2.5.5 Для воспроизведения электрического сигнала, установить курсор на пункте «СТАРТ» и нажать клавишу «Ввод»:

ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
ШАГ, мА	5.0000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1.00000
ШАГ, В	0.50000
СТАРТ	
 	14:45 15.06.11

после калибратор перейдет в режим воспроизведения электрического сигнала:

ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	20.0000
I:	20.0001
◄ - ИЗМЕНЕНИЕ	

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	1,00000
U:	1.0002
◄ - ИЗМЕНЕНИЕ	

В строке «ЗАДАНИЕ» отображается введенное значение воспроизводимого сигнала, а во второй строке – измеренное в электрической цепи значение воспроизводимого сигнала.

2.5.6 Для изменения значения воспроизводимого сигнала с заданным ранее шагом нажать клавишу «Вверх» для увеличения и клавишу «Вниз» для уменьшения воспроизводимого значения на значение ранее введенного значения шага.

ГЕНЕРАЦИЯ I	
ЗАДАНИЕ, мА	15.0000
I:	15.0003
◄ - ИЗМЕНЕНИЕ	

ГЕНЕРАЦИЯ U	
ЗАДАНИЕ, В	0.50000
U:	0.5001
◄ - ИЗМЕНЕНИЕ	

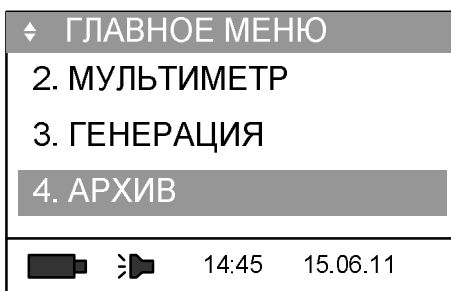
2.5.7 Для возврата в режим настроек параметров воспроизведения нажать клавишу «Назад» или «Ввод».

Для выхода из режима воспроизведения в основное меню калибратора нажать клавишу «Назад» три раза.

## 2.6 Работа с памятью калибратора

Для просмотра и удаления результатов поверки, сохраненных ранее в архив калибратора предусмотрен режим «АРХИВ».

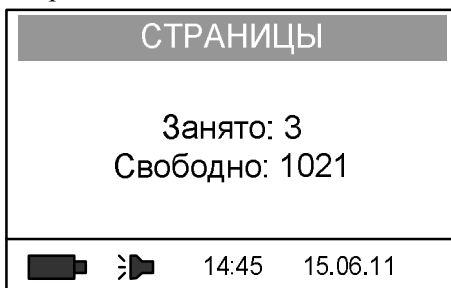
2.6.1 Для входа в этот режим выбрать строку «5. АРХИВ» в главном меню и нажать клавишу «Ввод», или нажать цифровую клавишу «5»:



Меню «АРХИВ» состоит из следующих пунктов:

- 1.ДАТЧИК
- 2.УДАЛИТЬ ВСЕ

2.6.2 Для просмотра результатов поверки датчиков давления в меню «АРХИВ» выбрать пункт «1. ДАТЧИК» и нажать клавишу «1», «Ввод» или «Вперед», при этом на 1-2 секунды на дисплее отобразится информация о свободных и занятых страницах памяти:



После чего происходит переход в режим просмотра протоколов поверки (страниц памяти).

В случае если поверка датчика производилась по аналоговому нормированному токовому сигналу, на дисплее калибратора отображается токовый диапазон датчика:

С.1	ДАТ#1169373
4-20 мА	
ВПИ 250.000 кПа	
НПИ 0.00000 кПа	
17:47:45	15.06.11

В верхней строке отображается номер страницы памяти (порядковый номер текущего архива поверки в памяти калибратора) и номер датчика давления, введенный при поверке. Во второй строке – выходной токовый сигнал датчика, в третьей и четвертой строках – ВПИ и НПИ датчика. В нижней строке отображаются время и дата поверки.

В случае если поверка датчика производилась по выходному цифровому сигналу в стандарте протокола HART, на дисплее калибратора отображается считанное из памяти датчика его номер, диапазон измерений и производитель:

С.2	ДАТ#1169373
Yokogawa	
ВПИ 0.25000 МПа	
НПИ 0.00000 МПа	
17:48:25	15.06.11

Для просмотра остальных страниц памяти нажать клавишу «Вверх» или «Вниз».

Результаты проверок сохраняются в памяти калибратора последовательно, начиная с первой страницы. Удаленные страницы на дисплее отображаются пустыми (до следующего включения калибратора):



Незаполненные страницы не отображаются на дисплее.

Для просмотра результатов поверки клавишами «Вверх» или «Вниз» выбрать нужную страницу и нажать клавишу «Ввод»:

ДАТ#1169373		ЗАП.1
Р, кПа	0.000	
I, мА	4.0001	
Y, %	0.02	
17:47:45		15.06.11

При просмотре результатов поверки датчика давления с выходным унифицированным токовым сигналом на дисплей выводится следующая информация: в первой строке отображается номер поверяемого датчика давления и порядковый номер записи. Во второй – значение измеренного (или заданного при помощи эталона) давления, в третьей – значение измеренного показания выходного токового сигнала датчика. В четвертой – значение основной приведенной погрешности датчика в поверяемой точке. В пятой – время и дата сохранения данного измерения. Для просмотра следующих записей страницы нажать клавиши «Вверх» или «Вниз»:

ДАТ#1169373		ЗАП.5	
Р, кПа		250.003	
I,мА		20.0004	
У, %		0.01	
17:49:30		15.06.11	

Для удаления текущей страницы памяти нажать клавишу «Вперед»:

УДАЛЕНИЕ	
Удалить страницу	
ДАТ#1169373?	

и нажать клавишу «Ввод»:



С.1	

При просмотре результатов поверки датчика давления с цифровым выходным сигналом в стандарте протокола HART в третьей строке отображается значение измеренного поверяемым датчиком давления:



ДАТ#1169373		ЗАП.1	
Р, МПа	0.10000		
Р(HART)	0.09985		
У, %	0.02		
17:48:29		01.03.11	



2.6.3 Для полной очистки памяти (удаление всех результатов поверок датчиков) выбрать строку «3. УДАЛИТЬ ВСЕ» и нажать «Ввод».

АРХИВ			
1. ДАТЧИК			
2. УДАЛИТЬ ВСЕ			
		14:45	15.06.11

## 2.7 Настройки калибратора. Меню «НАСТРОЙКИ»

Данный раздел главного меню содержит внутренние настройки калибратора (включение/ выключение звукового сигнала, установка времени, даты и т.д.), а также дополнительные режимы (информация о калибраторе и используемых эталонах давления).

Для входа в режим выбрать в главном меню пункт меню «НАСТРОЙКИ»:

◆ ГЛАВНОЕ МЕНЮ			
3. ГЕНЕРАЦИЯ			
4. АРХИВ			
5. НАСТРОЙКИ			
		14:45	15.06.11

При этом на дисплее калибратора отобразится следующее меню:

1. ЗАРЯДКА
2. ЗВУК: ВКЛ
3. ПОДСВЕТКА
4. КОНТРАСТНОСТЬ
5. ВРЕМЯ
6. ДАТА
7. КАЛИБРОВКА
8. ЭТАЛОНЫ
9. ИНФОРМАЦИЯ
10. ВЫБОР ЯЗЫКА

#### 2.7.1 Работа с аккумулятором

Для установки и извлечения аккумуляторов перевести фиксатор в состояние "Открыто" и снять крышку отсека блока аккумуляторов на задней панели (рисунок 2.1).

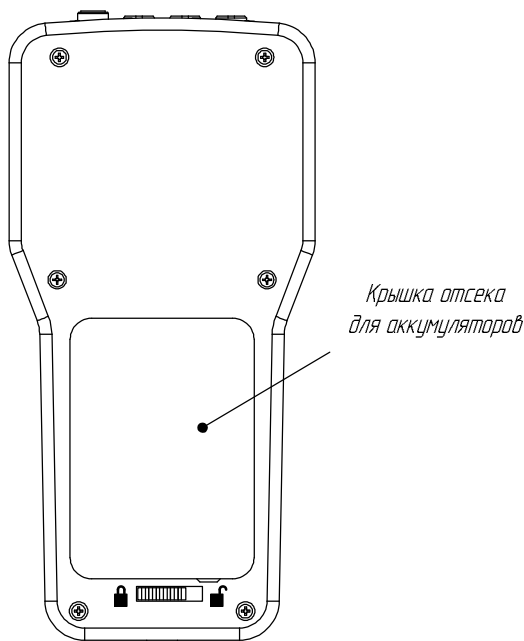



Рисунок 2.1 – Задняя панель калибратора

Если во время работы с калибратором без сетевого блока питания на дисплее, в нижней части, появляется изображение разряженного аккумулятора  – произвести зарядку блока аккумуляторов. При появлении этого символа калибратор продолжит работать от 10 до 30 мин при выключенной подсветке. Включение подсветки ускоряет разрядку аккумулятора.

Перед зарядкой блока аккумуляторов убедитесь, что к калибратору подключен сетевой блок питания.

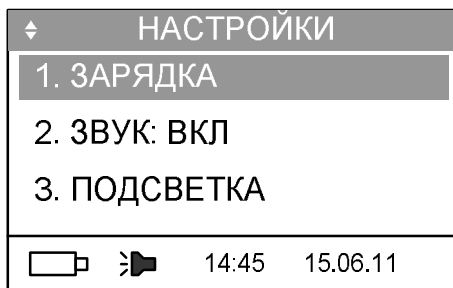
**ВНИМАНИЕ!** В отсеке блока аккумуляторов калибратора допускается производить зарядку только определенного типа аккумуляторов Ni-Cd и Ni-MH.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Производить зарядку щелочных батарей. Это может привести к выходу калибратора из строя.

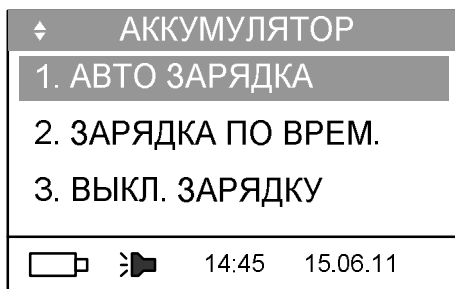
После установки аккумуляторов перевести фиксатор в состояние "Закрото".

Зарядка малым (струйным) током производится автоматически при включении сетевого блока питания.

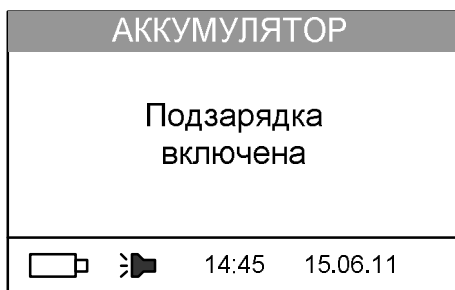
2.7.1.1 Для зарядки аккумулятора выбрать пункт меню "ЗАРЯДКА":



включить зарядку, выбрав соответствующий пункт:

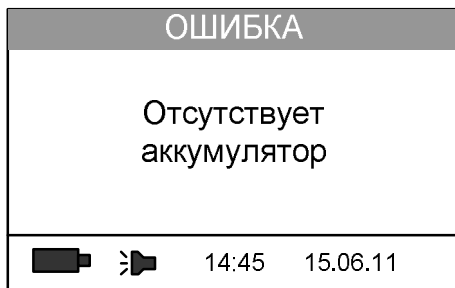


При этом калибратор уведомляет о переходе в режим зарядки блока аккумуляторов:

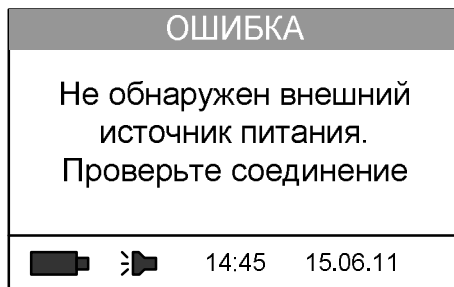


После уведомления пользователя калибратор переходит в меню «НАСТРОЙКИ». Во время зарядки блока аккумуляторов возможна работа с калибратором в других режимах.

В случае отсутствия блока аккумуляторов в отсеке калибратора, на дисплей выводится сообщение:



Если сетевой блок питания не подключен к калибратору, то на дисплей выводится следующее сообщение:



В этом случае проверить подключение сетевого блока питания и исправность электрических соединений.

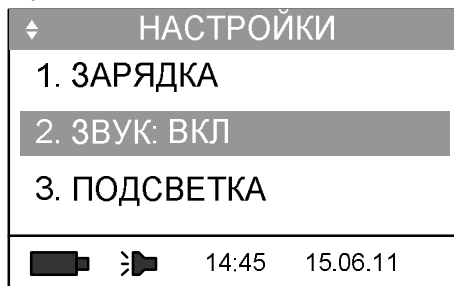
2.7.1.2 В нижней строке отображается информация о текущем состоянии (уровне заряда) блока аккумуляторов. Во время процесса зарядки индикатор состояния аккумуляторной батареи отображается с анимацией.

#### 2.7.2 Включение и выключение звукового сигнала

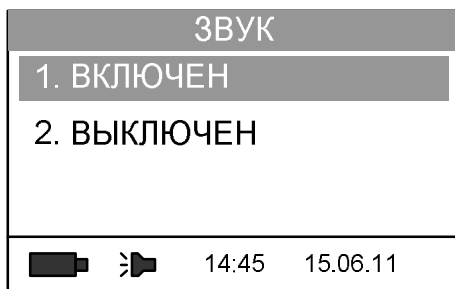
В калибратор встроен звуковой излучатель, который сигнализирует о нажатии клавиш звуковыми сигналами (этот режим выбирается пользователем), а так же о превышении допустимого значения давления (этот режим включен постоянно).

Превышение измеряемым давлением значения ВПИ (НПИ) для выбранного диапазона поверяемого датчика на 10%, калибратор сигнализирует прерывистым звуковым сигналом, превышение давления ВПИ модуля давления на 10% – постоянным.

2.7.2.1 Для включения или отключения звукового сигнала при нажатии клавиш выбрать пункт меню:



В появившемся меню «ЗВУК» выбрать требуемый режим звукового оповещения: "ВКЛЮЧЕН" или "ВЫКЛЮЧЕН":

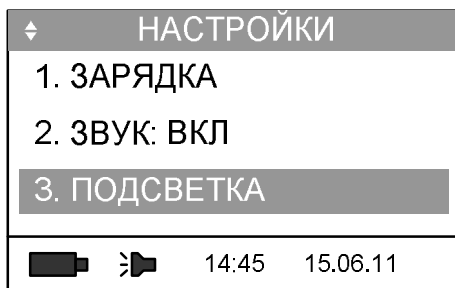


Для возврата в основное меню нажать клавишу «Назад» два раза.

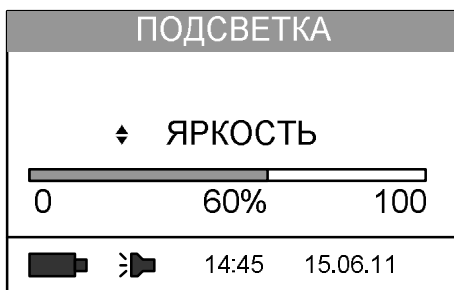
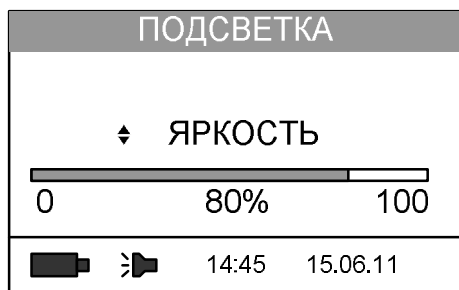
### 2.7.3 Управление подсветкой дисплея

В калибраторе предусмотрена возможность управления яркостью подсветки.

2.7.3.1 Для перехода в режим регулирования яркости подсветки в меню «НАСТРОЙКИ» выбрать подменю «ПОДСВЕТКА»:



2.7.3.2 Яркость подсветки регулируется клавишами «Вверх» и «Вниз»:

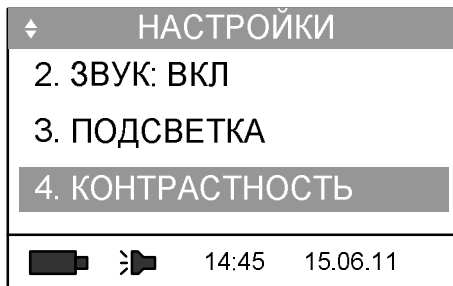


Для возврата в меню «НАСТРОЙКИ» нажать клавишу «Назад».

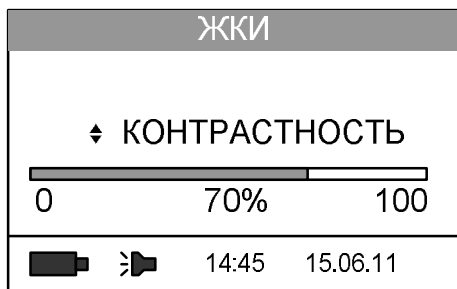
### 2.7.4 Управление контрастностью дисплея

В калибраторе предусмотрена возможность регулировки контрастности дисплея.

2.7.4.1 Для входа в режим регулирования контрастности в меню «НАСТРОЙКИ» выбрать пункт «КОНТРАСТНОСТЬ»:



контрастность регулируется нажатием клавиш «Вверх» и «Вниз»:

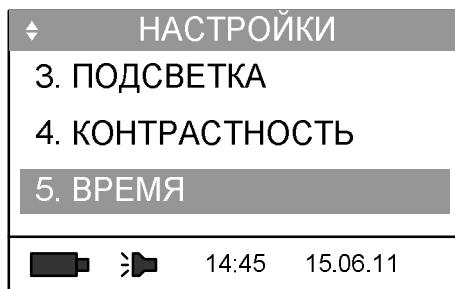


Для возврата в меню «НАСТРОЙКИ» нажать клавишу «Назад».

### 2.7.5 Установка часов

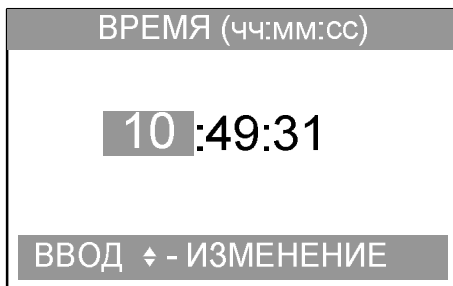
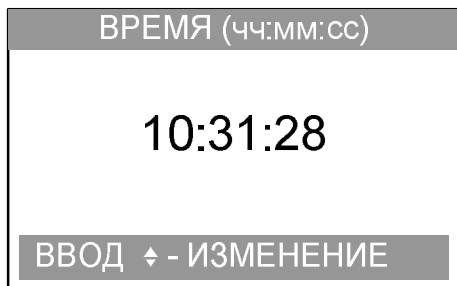
В калибратор встроены часы для сохранения времени и даты проведения поверки, работающие независимо от блока аккумуляторов и сетевого блока питания. Текущее время и дата (формат отображения: день/ месяц/ год) сохраняются в архиве поверки.

2.7.5.1 В меню «НАСТРОЙКИ» выбрать пункт «5. ВРЕМЯ»:



После этого на дисплее отобразится текущее время.

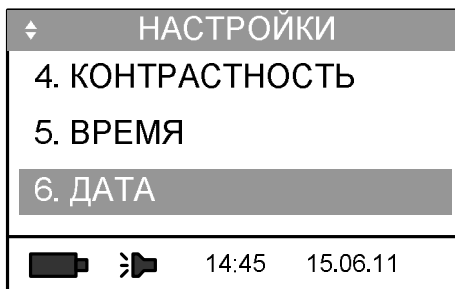
При нажатии на клавишу «Ввод» происходит переход в режим редактирования часов. Переход на редактирование минут и секунд производится с помощью клавиш «Вперёд» и «Назад», выделенное значение (час, минута, секунда) редактируется клавишами «Вверх» и «Вниз».



2.7.5.3 Повторное нажатие клавиши «Ввод» производит выход из режима редактирования, сохраняет изменения и переходит в режим индикации текущего времени. Возврат в меню «НАСТРОЙКИ» производится нажатием на клавишу «Назад».

2.7.6 Установка даты

2.7.6.1 Для установки текущей даты выбрать пункт «ДАТА»:







При этом калибратор переходит в режим редактирования текущей даты. При помощи клавиш «Вперёд», «Назад» выделить редактируемую цифру. При помощи цифровых клавиш (или клавиш «Вверх» или «Вниз») ввести текущую дату. Для сохранения измененной даты нажать клавишу «Ввод»:

ДАТА (дд:мм:гг)	
01:03:11	
ВВОД ◀ - ИЗМЕНЕНИЕ	

ДАТА (дд:мм:гг)	
01	:03:11
ВВОД ◀ - ИЗМЕНЕНИЕ	

### 2.7.7 Калибровка

Данный режим предназначен для калибровки электронного блока и модуля давления на предприятии-изготовителе, защищён паролем.

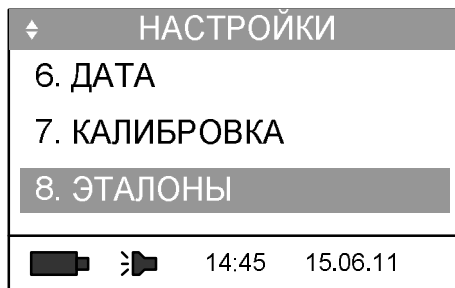
НАСТРОЙКИ	
5. ВРЕМЯ	
6. ДАТА	
7. КАЛИБРОВКА	
	 14:45 15.06.11

КАЛИБРОВКА
Введите пароль:

### 2.7.8 Ввод параметров эталонов давления

Калибратор сохраняет в памяти параметры используемых эталонов давления (тип эталона, ускорение свободного падения, единицы измерения давления, и т.д.), используемых в режиме работы «С ЭТАЛОНОМ» (см. п. 2.3.10).

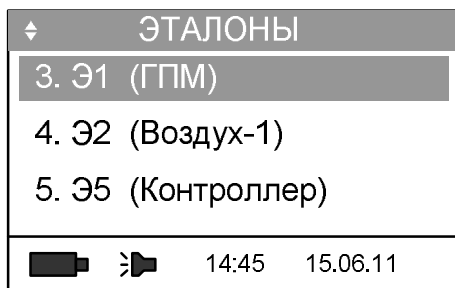
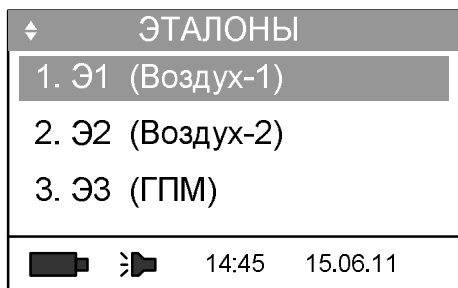
2.7.8.1 Для редактирования параметров используемых эталонов в меню «НАСТРОЙКИ» выбрать пункт «ЭТАЛОНЫ»:



2.7.8.2 В энергонезависимой памяти калибратора хранится информация о параметрах пяти применяемых эталонов. Тип эталона и формула расчета воспроизводимого давления в зависимости от влияющих факторов выбирается из списка:

- (Воздух -1) – калибратор давления пневматический со сферическим поршнем типа «Метран-504 Воздух»;
- (Воздух -2) – калибратор давления пневматический с коническим поршнем типа «Метран-505 Воздух» или «Метран-503 Воздух»;
- (ГПМ) – грузопоршневой манометр;
- (Контроллер давления) – пневматический контроллер давления типа РС3/4, DPI-515 или аналогичный.

Для редактирования параметров любого из пяти сохранённых эталонов давления выбрать соответствующую строку с помощью клавиш «Вверх» и «Вниз» и нажать клавишу «Ввод»:




2.7.8.3 Параметры используемого эталона:

- единицы измерения – единицы, в которых эталон воспроизводит давление;
- ТИП – тип эталона (см. 2.7.8.2);
- D, 1/м – коэффициент, учитывающий влияние столба высотой H, где H – расстояние между плоскостью создания давления этало-


ном и плоскости чувствительного элемента поверяемого датчика (см. руководство по эксплуатации выбранного эталона давления);


- $\alpha t$ ,  $1/^\circ\text{C}$  – коэффициент теплового расширения поршневой пары (см. руководство по эксплуатации выбранного эталона давления);
- $g_a$ ,  $\text{м/с}^2$  – ускорение свободного падения, под которое изготовлены массы грузов эталона давления (указана в свидетельстве о поверке эталона).

Редактирование параметров осуществляется выбором необходимой строки клавишами «Вверх» и «Вниз»:

ПАРАМ. ЭТАЛОНА	
1. ЕД.ИЗМ:	кПа
2. ТИП	Воздух-1
3. D, 1/м	0.000117
 	14:45 15.06.11

2.7.8.4 Редактирование значений параметров производится цифровыми клавишами или клавишами «Вверх», «Вниз», подтверждение сделанных изменений – нажатие клавиши «Ввод».

ПАРАМ. ЭТАЛОНА	
1. ЕД.ИЗМ:	кгс/см <sup>2</sup>
2. ТИП	Воздух-1
3. D, 1/м	0.000117
 	14:45 15.06.11

ПАРАМ. ЭТАЛОНА	
1. ЕД.ИЗМ:	кгс/см <sup>2</sup>
2. ТИП	Воздух-1
3. D, 1/м	0.000117
 	14:45 15.06.11

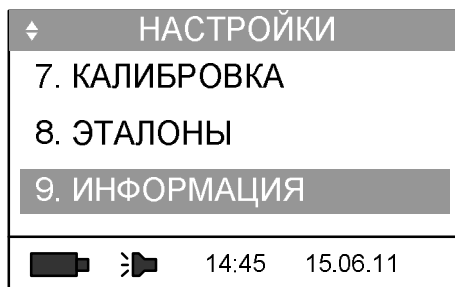
Для возврата в предыдущее меню нажать клавишу «Назад».

#### 2.7.9 Просмотр технической информации о калибраторе

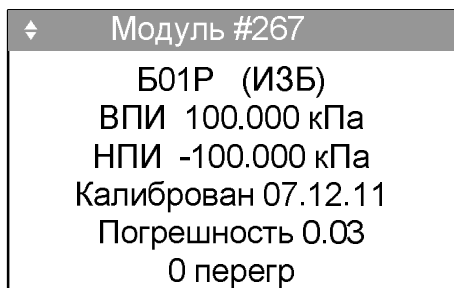
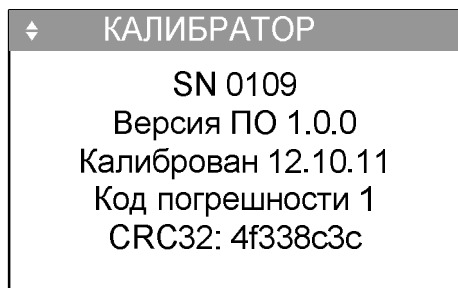
Данный режим предназначен для просмотра технической информации о калибраторе: номер калибратора, версия программного обеспечения, дата калибровки, тип и характеристики модуля давления, зафиксированное

количество перегрузок модуля давления, информация о дате последней зафиксированной перегрузки.

2.7.9.1 В меню «НАСТРОЙКИ» выбрать пункт «9. ИНФОРМАЦИЯ»:



2.7.9.2 Техническая информация об электронном блоке калибратора и подключенном модуле давления разделена на две страницы. Переключение между страницами осуществляется клавишами «Вверх» и «Вниз»:

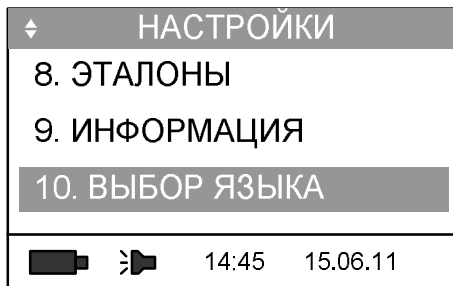


Для возврата в меню «НАСТРОЙКИ» нажать клавишу «Назад».

#### 2.7.10 Выбор языка

Пользовательский интерфейс калибратора поддерживает два языка: русский и английский.

2.7.10.1 Для выбора языка в меню «НАСТРОЙКИ» выбрать пункт «10. ВЫБОР ЯЗЫКА»:



В меню выбрать требуемый язык пользовательского интерфейса. Для возврата в меню «НАСТРОЙКИ» нажать клавишу «Назад».

## 2.8 Работа с сетевым блоком питания

Сетевой блок питания предназначен для электрического питания электронного блока калибратора и поверяемого датчика давления с унифицированным токовым выходным сигналом (0-5, 5-0, 4-20, 20-4, 0-20, 20-0) мА, а также зарядки блока аккумуляторов.

Сетевой блок питания имеет два гальванически развязанных канала с выходными напряжениями 24В (для питания поверяемого датчика давления) и 6В (для питания калибратора), имеющих защиту от перегрузки и короткого замыкания. Сетевой блок питания имеет встроенное сопротивление нагрузки 470 Ом (суммарное сопротивление нагрузки с учетом входного сопротивления калибратора в режиме измерения тока близко к 490 Ом).

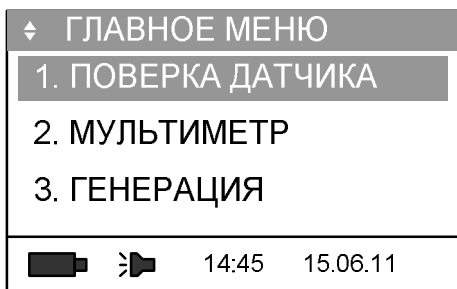
При необходимости изменения величины сопротивления нагрузки (увеличения или уменьшения) подключить дополнительный резистор.

## 2.9 Работа с ПК

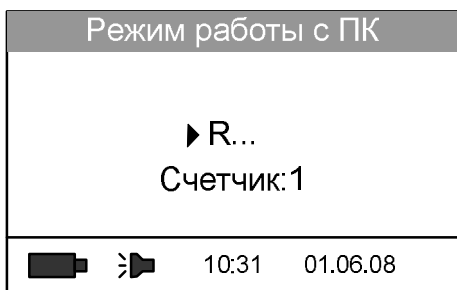
Для работы с калибратором в удаленном режиме используется специальный кабель с адаптером для USB-порта ПК. Вместе с USB-адаптером в комплекте идет диск с драйверами для корректной работы. Перед началом работы драйвера должны быть установлены.

Для удаленной работы используются следующие настройки: 19200 бит/сек, 8 бит данных, 1 стоповый бит, без контроля четности. Калибратор является ведомым устройством. Все транзакции инициируются мастером с помощью определенного набора текстовых команд (ASCII). Для передачи команд и чтения результатов можно использовать любую стандартную программу-терминал RS-232 или специализированные программы.

Для начала работы калибратор должен быть переведен в режим удаленной работы командой «R». При этом на экране появится заставка работы в удаленном режиме.



После подачи команды “R” ЖКИ отобразит следующую картинку:



С этого момента калибратор работает в удаленном режиме работы, не реагируя на нажатие кнопок клавиатуры, кроме кнопки питания/подсветки. Принятие и обработка каждой команды отражается на экране ЖКИ. После треугольного значка идет наименование команды, а счетчик показывает число принятых команд в данном сеансе связи.

Вывод калибратора из режима удаленной работы осуществляется командой «LOCAL». После обработки команды «LOCAL» на экране ЖКИ появляется последнее открытое меню, и калибратор снова начинает реагировать на команды клавиатуры.

Список поддерживаемых команд, предназначенных для удаленной работы, а также формат сообщения и ответа приведены в документе 3131.000 ИС1 «Инструкция специальная. Сведения для автоматизации».

**Примечание:** для начала удаленной работы калибратор в момент подачи команды “R” не должен находиться в каком-либо из режимов измерения или воспроизведения. К примеру, в режиме измерения напряжения калибратор не выполнит команду вхождения в удаленный режим работы. Для начала работы с ПК нужно вывести калибратор из режима измерения/воспроизведения.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание калибратора заключается в проверке его технического состояния и в его периодической поверке.

Проверка технического состояния калибратора осуществляется при входном контроле перед эксплуатацией и в процессе эксплуатации в лабораторных условиях.

При эксплуатации КД проводятся профилактические осмотры, включающие в себя:

- проверку соблюдения условий эксплуатации КД;
- внешний осмотр КД;
- проверку герметичности КД
- проверку работоспособности КД.

### **3.2 Меры безопасности**

К эксплуатации калибраторов допускаются лица, ознакомленные с правилами их эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### **3.3 Техническое освидетельствование**

Калибратор подлежит государственной поверке. Межповерочный интервал 1 раз в год.

Поверка контроллера осуществляется в соответствии с методикой поверки «3131.000 МП. Калибраторы давления портативные ЭЛМЕТРО-Паскаль-02. Методика поверки».

### **3.4 Технический сервис**

Калибратор давления является технически сложным изделием. Поэтому предприятие-изготовитель рекомендует потребителям осуществлять ремонтно-профилактические работы и работы по калибровке у изготовителя.

Техническое обслуживание (ТО) калибратора заключается в следующем:

- ремонт (средний и сложный);
- повышение класса точности;
- добавление новых эталонных модулей давления;
- поверка калибратора.

Калибратора, отправляемый в ремонт, должен быть полностью укомплектован и находиться в упаковке предприятия-изготовителя.

### **3.5 Порядок технического обслуживания калибратора**

Калибратор, в котором выявлены неисправности, не устраняемые при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту. В связи со сложностью внутреннего устройства калибратора, ремонтные работы и работы по калибровке рекомендуется осуществлять на предприятии-изготовителе.

Адрес ремонтной организации и предприятия-изготовителя:

ООО «ЭлМетро Групп»,  
454106, г. Челябинск, ул. Неглинная, д. 21  
Тел. (351) 793-80-28  
Факс (351) 742-68-84  
[www.elmetro.ru](http://www.elmetro.ru)

#### **4 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

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

Гарантийные обязательства – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное)

### Габаритные размеры

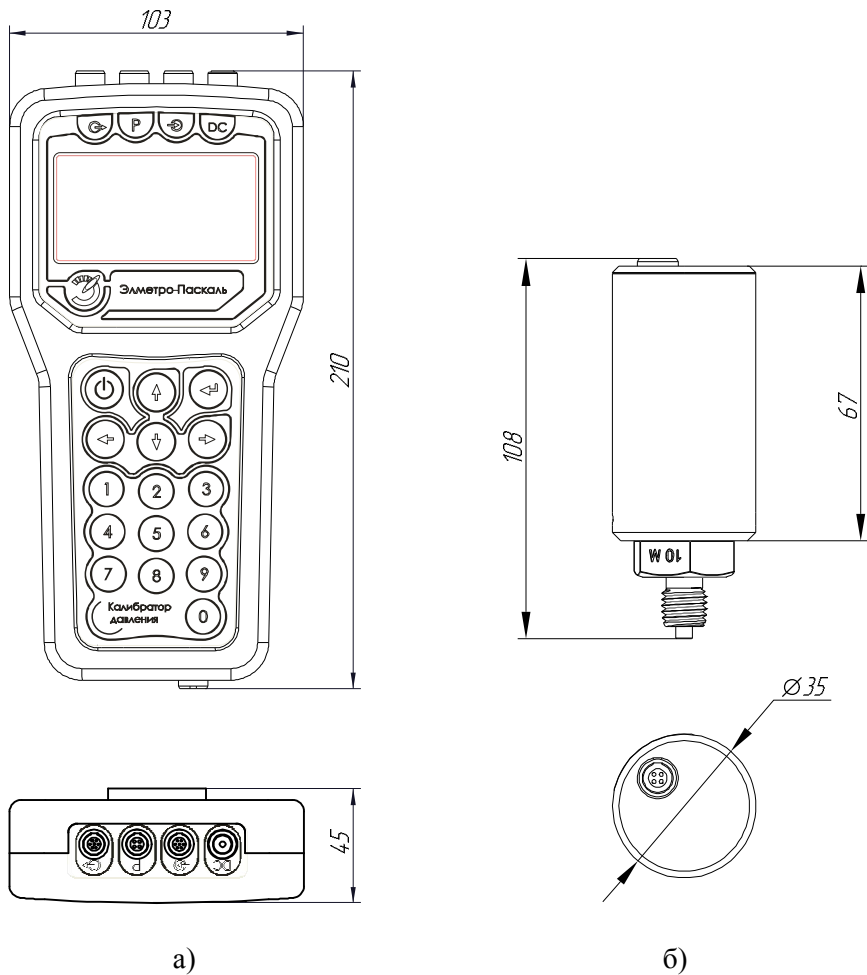


Рисунок А.1 – Габаритные размеры

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Справочное)

### Схема внешних соединений калибратора

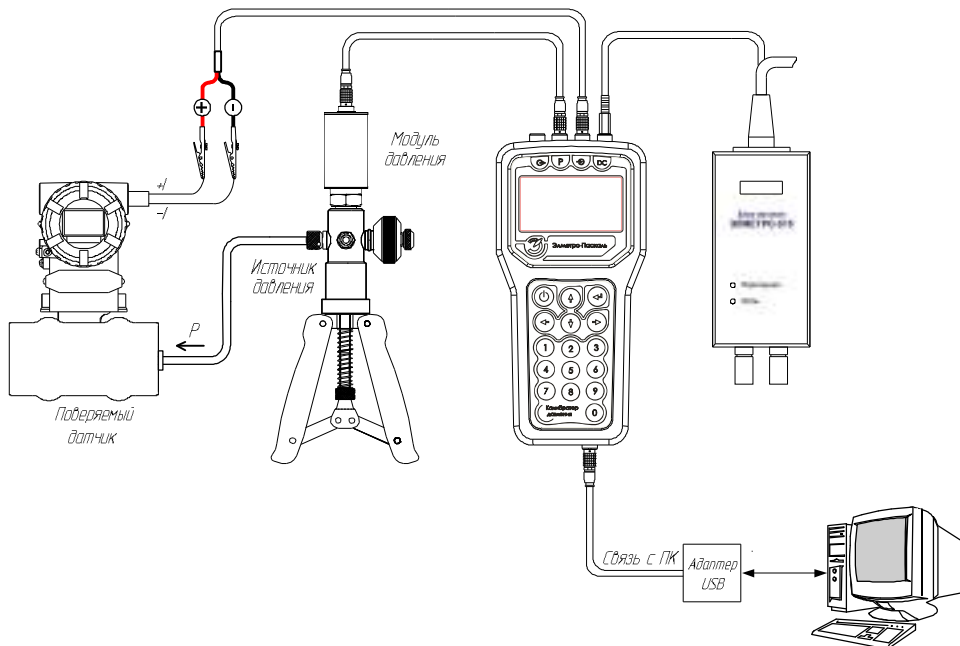
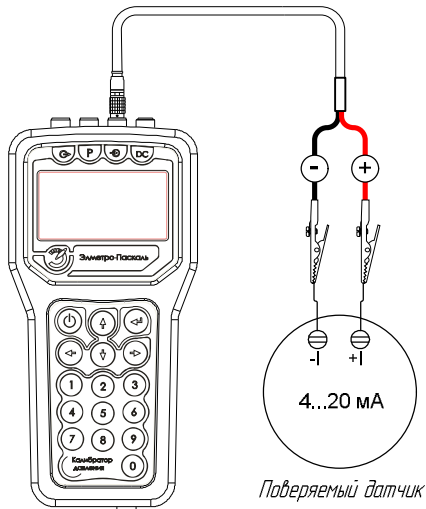


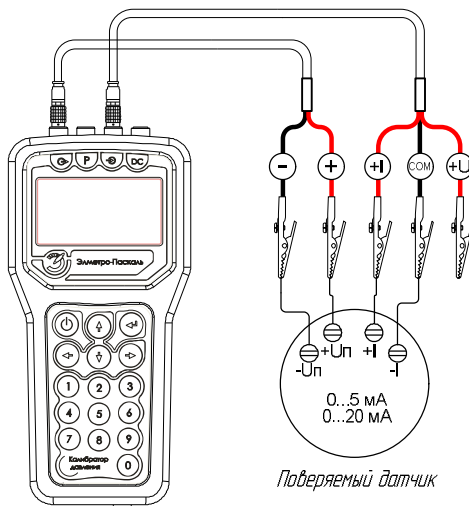
Рисунок Б.1 – Типовая схема включения калибратора при поверке измерительных преобразователей (датчиков давления)

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (Обязательное)

Схемы подключения калибратора при поверке и калибровке датчиков  
с выходными сигналами в виде тока и напряжения

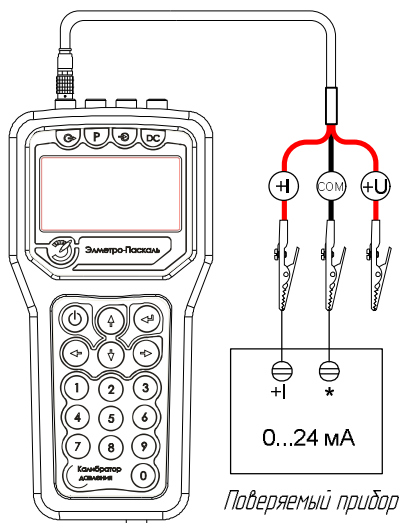


а) датчик 4...20 мА с питанием по 2-х проводной схеме подключения датчика

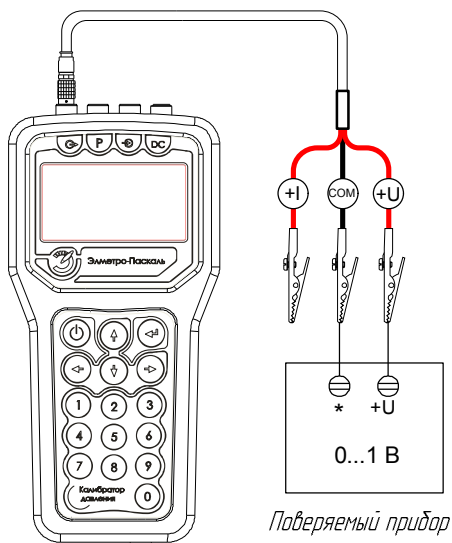


б) датчик 0...5 мА, 0...20 мА с питанием по 4-х проводной схеме

Рисунок В.1 – Схема подключения калибратора при измерении выходного  
токового сигнала



а) при воспроизведении тока



б) при воспроизведении напряжения

Рисунок В.2 – Схема подключения калибратора при поверке измерительных каналов вторичной аппаратуры

