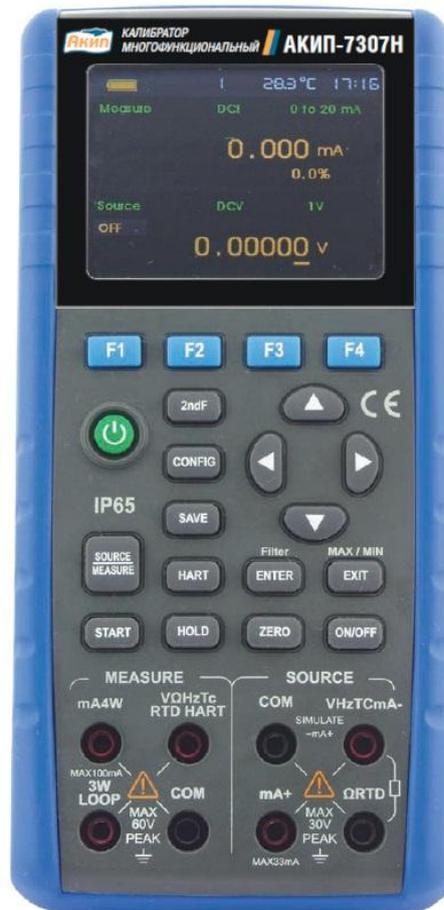




Калибраторы многофункциональные АКИП-7307, АКИП-7307Н

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



МОСКВА

1	ВВЕДЕНИЕ	3
1.1	Информация об утверждении типа СИ:	3
2	БЕЗОПАСНОСТЬ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3.1	Спецификации в функции измерений	6
3.2	Спецификации в режиме воспроизведения выходных сигналов	7
3.3	Общие технические характеристики	9
3.4	Комплект поставки	9
4	ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА КАЛИБРАТОРА	10
4.1	Разъемы измерения / формирования сигналов	10
4.2	Кнопки управления	12
5	ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ	13
6	ФУНКЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ (ИСТОЧНИК)	14
6.1	Подсоединение измерительных проводов к выходным гнездам.....	15
6.2	Режим формирования постоянного напряжения (DCV).....	16
6.3	Режим формирования постоянного тока (DCI).....	16
6.3.1	Ручная установка величины ступени изменения 25% выходного тока «4-20 мА».....	16
6.3.2	Ручная установка величины ступени изменения 100% выходного тока «4-20 мА».....	17
6.3.3	Автоматическое изменение по пилообразному закону тока «4-20 мА».....	17
6.3.4	Автоматическое изменение по ступенчатому закону тока «4-20 мА»	17
6.3.5	Формирование пост. тока «4-20 мА» в токовой петле с внешним источником питания	17
6.4	Режим формирования сопротивления	18
6.5	Режим формирования статических характеристик (термоЭДС) термопар (ТС)	19
6.5.1	Отображение на дисплее значений выходной температуры в единицах термоэдс	19
6.6	Формирование статических характеристик R термопреобразователей сопротивления (RTD).....	19
6.6.1	Отображение на дисплее значений выходной температуры в единицах сопротивления.....	20
6.7	Режим формирования частоты следования импульсов	20
6.8	Режим формирования последовательности импульсов (пачки).....	21
6.9	Режим управления внешней цепью (ключ)	22
6.10	Режим работы с модулями давления	22
6.10.1	Автоматическое удержание в режиме источника давления (Auto-Hold).....	24
6.11	Функция обнуления (Zero-off).....	24
7	ФУНКЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	25
7.1	Подключение измерительных проводов к входным гнездам	25
7.2	Измерение постоянного напряжения (DCV)	27
7.3	Измерение постоянного тока (DCI)	27
7.3.1	Выбор диапазона измерения тока	27
7.3.2	Измерение тока в токовой петле с использованием встроенного источника напряжения	27
7.3.3	Сопротивление 250 Ом (HART).....	27
7.4	Измерение сопротивления	28
7.5	Измерение температуры при помощи термопар ТС	28
7.5.1	Отображение на дисплее значений измеренной температуры в единицах термоэдс.....	28
7.6	Измерение T° с помощью термопреобразователей сопротивления RTD.....	28
7.6.1	Отображение на дисплее измеренной температуры в единицах сопротивления	29
7.7	Измерение частоты.....	29
7.8	Измерение числа импульсов	29
7.9	Функция контроля состояния внешней цепи (замкнута/разомкнута).....	29
7.10	Функция измерения времени переключения	29
7.11	Контроль давления.....	30
7.12	Функция измерения утечки давления	30
7.13	Функция усреднения результатов измерений	31
7.14	Функция удержания измеренного значения	31
8	СВЯЗЬ С HART-УСТРОЙСТВАМИ (ТОЛЬКО ДЛЯ АКПП-7307Н)	31
8.1	Подключение с помощью HART-протокола.....	31
8.1.1	Режим измерения тока мА.....	31
8.1.2	Режим измерения тока в токовой петле	32
8.1.3	Режим связи	32
8.2	Настройки и выбор соединения (меню <u>HART COMM.</u>)	32
8.2.1	Режим работы.....	32
8.2.2	Сопротивление 250 Ом в режиме HART.....	33
8.2.3	Соединение с HART-устройствами.....	33
9	ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	38
10	ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ КАЛИБРАТОРА	38
11	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	39
12	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	39
12.1	Уход за поверхностью и чистка прибора.....	39
13	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	40
14	Приложение №1 (спецификации опциональных модулей давления)	41

1 ВВЕДЕНИЕ

Многофункциональные калибраторы процессов **АКИП-7307** и **АКИП-7307Н** – это портативные приборы с функцией измерения и функцией формирования выходных электрических сигналов, с питанием от батарей (аккумуляторов).

Функции измерения: постоянное напряжение, постоянный ток, частота, сопротивление, измерение температуры, счет импульсов, прозвонка и измерение давления.

Функции формирования (Источник): постоянное напряжение, постоянный ток, частота, импульсы, переключатель (коммутатор), сопротивление, имитация статической характеристики термопары/термосопротивления, токовая петля.

Калибратор также имеет и другие функции:

- Доступно одновременно использовать функцию формирования и функцию измерения. ЖК-экран разделен на две части, в верхней части отображаются данные по измерению, а в нижней – информации о формируемом сигнале на выходе калибратора.
- Гнезда для подключения термопары при измерении температуры и выходные гнезда для формирования статических характеристик термопар имеют встроенный измеритель температуры для компенсации температуры холодного спая термопары.
- Функция автоматического и ручного изменения выходного тока по ступенчатому закону.
- Функция контроля окружающей температуры при любой операции.
- Отображение на экране значения тока в % в функциях измерения и формирования.
- Режим измерений с использованием усреднения результата измерений.
- Режим удержания на дисплее последнего измеренного значения.
- Функция автоудержания формируемого значения давления.
- Поддержка протокола HART для обмена данными (только для модели **АКИП-7307Н**).

Содержание данного Руководства по эксплуатации (РЭ) не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) В любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

ВНИМАНИЕ:

 1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с ГК РФ (ч.IV, статья 1227, п. 2): **«переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности»**. соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

1.1 Информация об утверждении типа СИ:

Калибраторы многофункциональные АКИП-7307:

Номер в государственном реестре средств измерений: 91622-24

2 БЕЗОПАСНОСТЬ

В целях правильного и безопасного применения прибора следуйте предупредительным инструкциям этого руководства при каждом использовании прибора. Компания не несет ответственности за повреждение прибора, если он не использовался в соответствии с указаниями, приведенными в предупредительных инструкциях.

Знак **⚠** **Внимание** указывает на условия и действия, представляющие опасность для пользователя; надпись **Предупреждение** указывает на условия и действия, которые могут повредить измерительный прибор или тестируемое оборудование.

В Таблице 2 вы найдете расшифровку международных электрических условных знаков, использующихся в калибраторе или данном руководстве пользователя.

Таблица 2 Пояснения к международным электрическим обозначениям

	ЗАЗЕМЛЕНИЕ		ПРЕДУПРЕЖДАЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
---	------------	---	-------------------------------

⚠ ВНИМАНИЕ

Во избежание получения удара электрическим током или травмы:

- Используйте только номинальное напряжение, указанное на калибраторе, между разъемами или между разъемом и заземлением.
- Перед началом работы измерьте уже известное напряжение и убедитесь в том, что измерительный прибор функционирует должным образом.
- Соблюдайте инструкции по безопасности тестируемого оборудования.
- Не соединяйте щуп измерительного провода с источником питания под напряжением, если другой конец подключен к розетке электропитания.
- Не используйте измерительный прибор, если он поврежден. Перед использованием измерительного прибора, проверьте отсутствие повреждения его корпуса. Особое внимание обратите на изоляцию вокруг разъемов.
- Правильно выбирайте функцию и диапазон измерения.
- Перед эксплуатацией измерительного прибора проверьте, чтобы крышка отсека аккумуляторной батареи была плотно закрыта и защелкнута.
- Перед тем, как открыть крышку аккумуляторного отсека отключите измерительные провода от измерительного прибора.
- Проверьте измерительные провода на отсутствие повреждений изоляции. Перед началом работы с прибором проверьте целостность измерительных проводов. Замените поврежденные провода.
- При использовании щупов держите пальцы за защитой для пальцев, имеющейся на этих щупах.
- Выполняйте подключение общих измерительных проводов до подключения измерительных проводов под напряжением. При отключении измерительных проводов сначала отключите измерительные провода под напряжением.
- Не используйте измерительный прибор, если он работает с отклонениями. Степень защиты может быть ослаблена. При возникновении сомнений, произведите проверку работоспособности измерительного прибора.
- Не эксплуатируйте измерительный прибор вблизи взрывоопасного газа или испарения. Использование прибора при таких окружающих условиях является чрезвычайно опасным.
- Не эксплуатируйте измерительный прибор вблизи взрывоопасного газа, испарения или пыли.
- При использовании модуля давления, обязательно убедитесь в том, что рабочая линия давления отключена, а давление было сброшено перед подключением или отключением модуля давления.

- Для питания измерительного прибора используйте только 4 аккумулятора типа АА и правильно устанавливайте их в корпусе прибора.
- Перед тем, как перейти к другой функции источника или измерения, обязательно отключите измерительные провода.
- При техническом обслуживании прибора используйте только специализированные запчасти.
- Во избежание получения ошибочных значений, которые могут стать причиной электрического шока или травм персонала, замените аккумулятор сразу же, как только на индикаторе появится () изображение низкого заряда аккумулятора.

Предупреждение

Во избежание повреждения измерительного прибора или тестируемого оборудования:

- Перед измерением сопротивления отключите от источника питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы.
- Правильно выбирайте гнезда, функции и диапазоны для измерений и формирования сигналов.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Спецификации в функции измерений

Режим измерения постоянного напряжения

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
50 мВ	0,001 мВ	
500 мВ	0,01 мВ	
5 В	0,0001 В	
30 В	0,001 В	

Где U_x – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

Режим измерения постоянного тока

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
50 мА	0,001 мА	

Где I_x – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

Режим измерения сопротивления постоянному току

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм
500 Ом	0,01 Ом	
5 кОм	0,0001 кОм	

Где R_x – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

Режим измерения частоты

Предел измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, кГц
50 кГц	0,00001 кГц	
СРМ	1 СРМ	

Где F_x – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

При измерении частоты величина амплитуды сигнала не менее 3 В.

Режим измерения температуры

Тип термопреобразователя	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда (к), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С (без учета погрешности термопреобразователя)
Термопара			
R	от 0 до плюс 1767	1	
S	от 0 до плюс 1767		
K	от минус 100 до плюс 1372	0,1	
E	от минус 50 до плюс 1000		
J	от минус 60 до плюс 1200		
T	от минус 100 до плюс 400		
N	от минус 200 до плюс 1300		
B	от плюс 600 до плюс 1820	1	
L	от минус 60 до плюс 900	0,1	
U	от минус 100 до плюс 600		
Термосопротивление			
Pt100	от минус 200 до плюс 800	0,1	
Pt200	от минус 200 до плюс 630		
Pt500	от минус 200 до плюс 630		

Pt1000	от минус 200 до плюс 630		
Cu10	от минус 100 до плюс 260		
Cu50	от минус 50 до плюс 150		

Где t_x – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая термопары

Режим счета импульсов

Предел измерений числа импульсов	Дискретность	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, импульсов
10000	1 импульс	

Режим прозвонки цепи

Предел измерений	Диапазон измерений	Разрешение
500 Ом	≤ 50 Ом	0,01 Ом

Величина тестового тока не менее 1 мА.

Режим измерения давления с помощью модулей давления

Параметры измерения зависят от типа выбранного модуля. Спецификация модулей представлена в приложении №1 настоящего руководства.

3.2 Спецификации в режиме воспроизведения выходных сигналов

Режим формирования постоянного напряжения

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мВ, В
100 мВ	0,001 мВ	
1 В	0,00001 В	
10 В	0,0001 В	

Где U_k – формируемое значение, n – значение единицы младшего разряда.

Выходной ток: на пределе 100 мВ не более 0,5 мА; на пределе 1 В не более 2 мА; на пределе 10 В не более 5 мА.

Режим формирования постоянного тока

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, мА
30 мА	0,001 мА	

Где I_k – формируемое значение, n – значение единицы младшего разряда.

Максимальное сопротивление нагрузки 1000 Ом при токе 33 мА.

В режиме токовой петли напряжение внешнего источника питания (5-28) В.

Режим формирования сопротивления постоянному току

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом, кОм
400 Ом	0,01 Ом	
4 кОм	0,0001 кОм	

Где R_k – формируемое значение, n – значение единицы младшего разряда.

Режим формирования частоты

Предел	Значение единицы младшего разряда (n)	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц, кГц
100 Гц	0,01 Гц	
1 кГц	0,001 кГц	
10 кГц	0,1 кГц	
50 кГц	1 кГц	

СРМ	1 СРМ	
-----	-------	--

Где F_k – формируемое значение, n – значение единицы младшего разряда.

Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0.5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне (1-11) В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм.

Режим формирования статических характеристик термопреобразователей

Тип термопреобразователя	Диапазон, °С	Значение единицы младшего разряда (n), °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С
Термопара (без учета погрешности компенсации температуры холодного спая)			
R	от 0 до плюс 1767	1	
S	от 0 до плюс 1767		
K	от минус 100 до плюс 1372	0,1	
E	от минус 50 до плюс 1000		
J	от минус 60 до плюс 1200		
T	от минус 100 до плюс 400		
N	от минус 200 до плюс 1300		
B	от плюс 600 до плюс 1820		1
L	от минус 60 до плюс 900	0,1	
U	от минус 100 до плюс 600		
Термосопротивление (без учета сопротивления соединительных проводов)			
Pt100	от минус 200 до плюс 800	0,1	
Pt200	от минус 200 до плюс 630		
Pt500	от минус 200 до плюс 630		
Pt1000	от минус 200 до плюс 630		
Cu10	от минус 100 до плюс 260		
Cu50	от минус 50 до плюс 150		

Где t_k – измеренное значение, n – значение единицы младшего разряда.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности компенсации температуры холодного спая термопары

Режим формирования числа импульсов

Диапазон частоты следования импульсов	Диапазон формирования числа импульсов	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, импульсов
100 Гц	1-100000 с дискретностью 1 импульс	
1 кГц		
10 кГц		

Выходной сигнал прямоугольной формы со скважностью 0,5 и амплитудой, задаваемой в диапазоне (1-11) В на сопротивлении нагрузки не менее 100 кОм.

Режим переключателя (коммутатора)

Предел	Разрешение	Погрешность
100 Гц	0,01 Гц	
1 кГц	0,001 кГц	
10 кГц	0,1 кГц	
50 кГц	1 кГц	

Режим формирования давления с помощью модулей давления

Параметры формирования зависят от типа выбранного модуля. Спецификация модулей представлена в приложении №1 настоящего руководства.

3.3 Общие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Дисплей	Цветной, диагональ 8 см
Исполнение	IP 65; МЭК 61010; макс. напряжение вход – до 600 Впик; выход – до 30 В (пост)
Питание	6 В (четыре батареи типа ААА)
Время готовности к работе, мин, не более	10
Условия эксплуатации:	
Температура, °С Влажность, %	0 - 50 не более 80
Условия хранения:	
Температура Влажность	от минус 25 до плюс 90 °С, не более 90 %
Габаритные размеры, мм, не более	206×97×60
Масса (с батареями), кг, не более	0,6

3.4 Комплект поставки

Принадлежности, поставляемые стандартно в составе прибора

Наименование	Количество
Мультиметр-калибратор (в съемном защитном чехле)	1
Измерительные щупы	2 (H000000-00)
Измерительные провода (кр./ черн)	4 (H000001-00, H000002-00)
Зажим шприц	2 (H000004-00)
Зажимы типа крокодил	4 (H010000-00, H010007-00)
Адаптер термопары	1 (H200000-00)
Руководство по эксплуатации	1
Предохранитель 50 мА/250 В	2
Предохранитель 100 мА/250 В	2
Батарея тип АА	4
Сумка-кейс	1

Принадлежности, поставляемые по отдельному заказу (**опции**)

Наименование	Тип (артикул)
Комплект ДУ (включает ПО и кабель для связи с ПК)	Z070102-0000-00
Зарядное устройство 5 В пост	P070003-00
Модули давления серии VPM-S и аксессуары (ручной насос и коннектор подключения)	в зав. от типа исполнения*

* Примечание - См. Приложение №1 к РЭ.

4 ОПИСАНИЕ ВНЕШНЕГО ВИДА КАЛИБРАТОРА

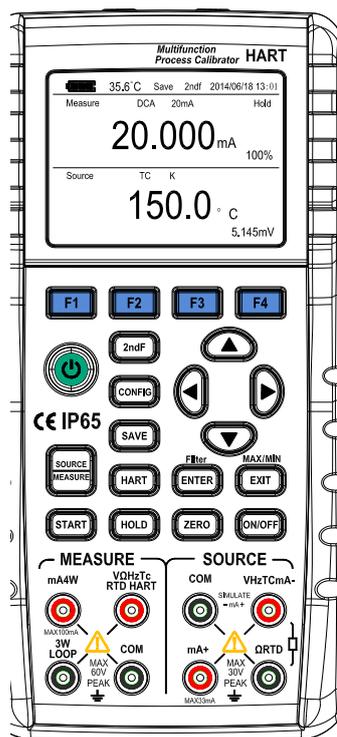


Рис. 1. Внешний вид калибратора

4.1 Разъемы измерения / формирования сигналов

На Рис. 2 показаны гнезда подключения проводов для измерения / формирования сигналов

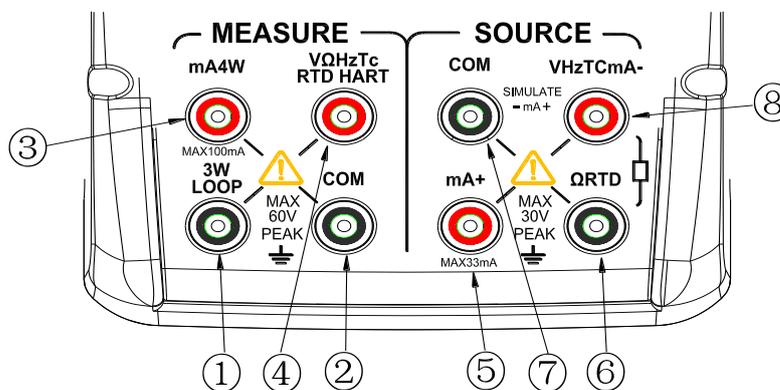


Рис. 2. Разъемы измерения / формирования сигналов

Таблица 3. Описание гнезд подключения проводов для измерения/ формирования сигналов

Гнездо	Функция
1	Вход 3-х проводного измерения сопротивления (ОМ), температуры (RTD) Выходное (+) источника 24 В для режима токовой петли
2	Общий вход (-) для всех измерительных функций
3	Вход (+) при измерении постоянного тока (mA) Вход 4-х проводного измерения сопротивления (ОМ), температуры (RTD)
4	Вход (+) при измерении: напряжения постоянного тока (DCV), частоты (Hz), сопротивления (ОМ), температуры (ТС/RTD), переключатель (SWITCH), режим HART
5	Выходное (+) при формировании выходного постоянного тока (mA)
6	Выходное (+) при формировании сопротивления (ОМ), статической характеристики термосопротивления (RTD)
7	Общее выходное (-) для всех выходных функций.
8	Выходное (+) при формировании напряжения постоянного тока (DCV), частоты (Hz), сопротивления (ОМ), температуры (ТС/RTD), переключатель (SWITCH), импульсов Выходное (-) при формировании выходного постоянного тока (mA)

4.2 Кнопки управления

На Рис. 3 показаны кнопки управления калибратора. В таблице 4 поясняется их использование.

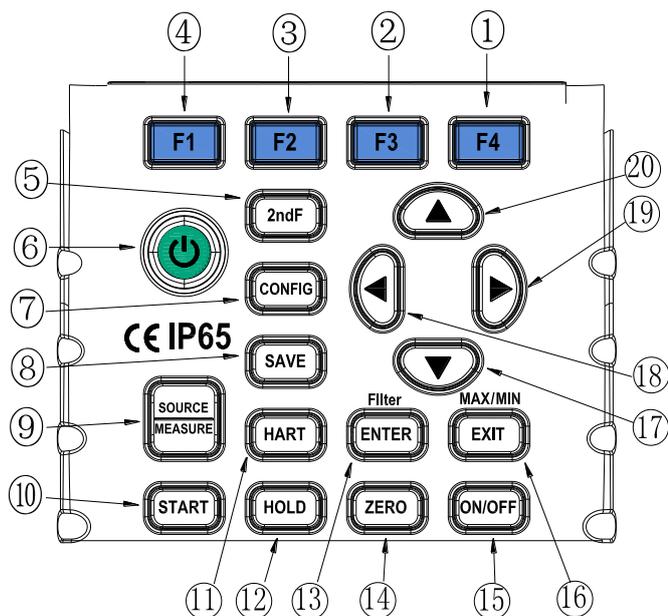


Рис. 3. Кнопки управления

Таблица 4. Назначение и функции кнопок управления

№	Назначение	Функция
1-4	Функциональные клавиши	Управление меню на дисплее калибратора
5	Кнопка доп. функции (2ndF)	Выбор дополнительной функции нажатой кнопки
6	Включение прибора	Включает/выключает питание прибора
7	Режим настроек (CONFIG)	Вход в интерфейс настроек прибора
8	Функция сохранения (SAVE)	Сохранение текущих данных
9	Режим калибратор/измеритель (MEASURE/SOURCE)	Переключение между режимами калибратора и измерителя
10	Управление состоянием функции формирования выходного тока (START)	В режиме формирования постоянного тока при циклическом изменении выходной величины (пилообразном, ступенчатом) включает/выключает изменение выходного тока
11	Режим HART (HART)	В режиме измерения при нажатии клавиши HART позволяет начать обмен данными по протоколу HART (доступно только для модели АКИП-7307Н)
12	HOLD	Позволяет включить удержание измерений на экране прибора
13	ENTER	Вход в выбранный режим
14	Установка нулевого значения формируемого выходного сигнала (ZERO)	Устанавливает нулевые значения формируемого выходного сигнала
15	ON/OFF	Включение/выключение формирования сигнала
16	EXIT	Выход из выбранного режима

17	Клавиша переключения (калибратор)	Уменьшение значения разряда выходной величины
18	Клавиша переключения (калибратор)	Сдвиг влево разряда выходной величины
19	Клавиша переключения (калибратор)	Сдвиг вправо разряда выходной величины
20	Клавиша переключения (калибратор)	Увеличение значения разряда выходной величины

5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Установка или замена батарей и предохранителей

▲ ВНИМАНИЕ

Во избежание поражения электрическим током необходимо отключить провода для измерения или вывода формируемых сигналов от тестируемого оборудования, а также от самого прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- В целях предотвращения риска утечки жидкости или разрыва корпуса батарей устанавливайте их таким образом, чтобы положительный и отрицательный контакт элемента питания были расположены правильно.
- Не допускайте короткого замыкания контактов батарей.
- Не следует разбирать, нагревать батареи или бросать их в огонь.
- При замене батарей необходимо использовать элементы питания одного производителя и выполнять замену всех 4-х батарей одновременно.
- Если не предполагается использование прибора в течение длительного времени, следует извлечь батареи из прибора.

Последовательность операции при замене изображена на рис. 4.

Шаг 1: перед началом установки батарей питания снимите измерительные провода и зарядное устройство, выключите калибратор.

Шаг 2: с помощью плоской отвертки поверните оба винта крышки аккумуляторного отсека и снимите её.

Шаг 3: установите 4 щелочных батареи одного типа в отсек питания. Следите за соблюдением полярности установки (положительных и отрицательных контактов) элементов. Контакты должны соответствовать обозначениям на корпусе в отсеке.

При необходимости замените перегоревший предохранитель исправным, соответствующего типа F101 (100 мА/250 В) или F103 (50 мА/250 В).

Шаг 4: после замены аккумуляторов или предохранителей установите крышку на место.

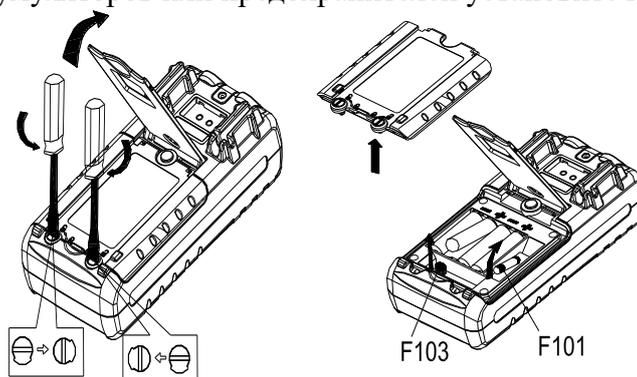


Рис. 4. Замена батарей и предохранителей

Индикация уровня батарей питания (заряда аккумулятора).

Индикатор состояния питания (ресурса батарей) отображает пять ступеней уровня напряжения батарей питания (заряда аккумулятора) в соответствии с текущим измеряемым напряжением питания прибора.

Номинальный уровень напряжения (полная зарядка аккумулятора):

Уровень напряжения питания составляет 50%:

Уровень напряжения питания составляет менее 25%: 

Напряжение предельно малое (аккумулятор разряжен): 

Следует учитывать, что индикатор замены батарей приводится в действие посредством измерения напряжения на элементах питания во время использования калибратора.

Следовательно, если уровень напряжения постепенно снижается, индикатор может отображать разные значения в зависимости от режима нагрузки (т.е. значения нагрузки выходных сигналов и/или состояния включена/выключена функции измерения).

Если калибратор будет использоваться в разных режимах нагрузки, рекомендуется проверять индикатор замены аккумулятора при больших нагрузках (режим **MEASURE**/ ИЗМЕРЕНИЕ включен, а режим формирования **SOURCE**/ИСТОЧНИК установлен на значение выходного сигнала 20 мА или 10В).

Подключение сетевого зарядного устройства

Внимание:

- Перед тем, как подключить зарядное устройство к источнику переменного тока убедитесь в том, что напряжение источника переменного тока (сети питания) соответствует номинальному напряжению питания зарядного устройства.
- Используйте только зарядное устройство, рекомендованное компанией-производителем.

Шаг 1: убедитесь в том, что калибратор выключен.

Шаг 2: Вставьте вилку зарядного устройства в гнездо на торцевой панели на калибраторе для подключения зарядного устройства.

Примечание:

- Перед подключением зарядного устройства к сети переменного напряжения подключите калибратор к зарядному устройству, вставив штекер зарядного устройства в соединительное гнездо. Отключайте зарядное устройство в обратном порядке.
- По окончании зарядки отключите зарядное устройство от соединительного гнезда зарядного устройства калибратора.
- Не производите зарядку при отсутствии аккумулятора в калибраторе.

Включение питания

Включение/отключение калибратора производится путем нажатия и удерживания кнопки включения питания в течение ~3 секунд.

Автоматическое отключение питания

Если калибратор работает от батареи и при этом в течение **10 минут** не происходит нажатия ни одной клавиши, то питание калибратора отключается автоматически. Время автоматического отключения можно изменить в настройках при включении питания.

6 ФУНКЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ (ИСТОЧНИК)

С помощью калибратора можно сформировать следующие сигналы: напряжение постоянного тока, постоянный ток, сопротивление, температуру, частоту, переключатель и число импульсов.

⚠ Внимание

Во избежание поражения электрическим током не рекомендуется применять напряжение, выше указанного на калибраторе, между разъемами, а также между каким-либо разъемом и заземлением. Используйте калибратор только в тех местах, где напряжение относительно земли ниже 30 В.

Предупреждение:

- В режиме формирования тока в токовой петле не допускайте значений тока на выходных гнездах, превышающих пределы диапазона 4-20 мА. В противном случае, внутренняя схема может быть повреждена.
- Прибор производит измерение/формирование сигналов без учета падения напряжения на сопротивлении измерительных проводов. Это необходимо учитывать, поскольку падение напряжения на сопротивлении измерительных проводов (примерно 0,1 Ом) приводит к дополнительной погрешности измерения/формирования сигналов.

6.1 Подсоединение измерительных проводов к выходным гнездам

Для режимов формирования: напряжения постоянного тока, статической характеристики термопары (ТС), частоты, количества импульсов или переключателя

Шаг 1: соедините черный измерительный провод с выходным гнездом «COM», а красный измерительный провод с выходным гнездом «VHzTCmA-».

Шаг 2: подсоедините другие концы измерительных проводов к тестируемому оборудованию, убедившись в том, что полярности совпадают.

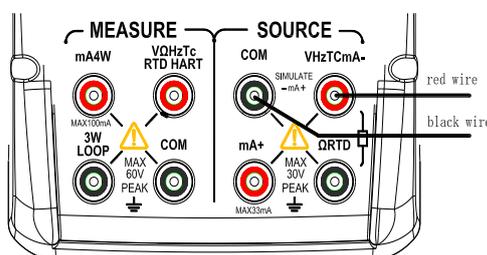


Рис. 5. Выход сигналов в режиме формирования напряжения постоянного тока, статической характеристики термопары, частоты, числа импульсов и переключателя.

Для режима формирования постоянного тока

Шаг 1: соедините черный измерительный провод с выходным гнездом «VHzTCmA-», а красный измерительный провод с выходным гнездом «mA+».

Шаг 2: Убедившись в правильности выбора полярности, подсоедините другие концы проводов к входу тестируемого оборудования.

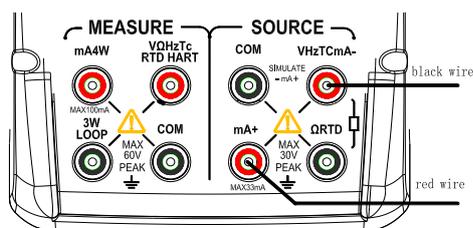


Рис. 6. Выход сигналов в режиме формирования постоянного тока

Для режимов формирования сопротивления и статической характеристики термосопротивления

Шаг 1: соедините черный измерительный провод с выходным гнездом «QRTD», а красный измерительный провод с выходным гнездом «VHzTCmA-».

Шаг 2: Убедившись в правильности выбора полярности, подсоедините другие концы проводов к входу тестируемого оборудования.

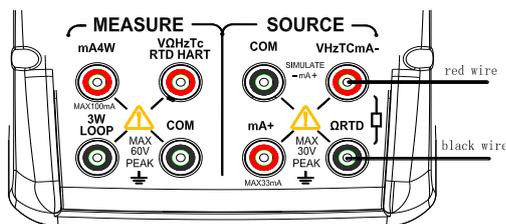


Рис. 7. Выход сигналов в режиме формирования сопротивления и статической характеристики термосопротивления

6.2 Режим формирования постоянного напряжения (DCV)

Шаг 1: Кнопкой выбора функций (F1) выберите функцию формирования напряжения постоянного тока. Необходимый диапазон значений выходного напряжения, выберите из значений **100 мВ, 1 В и 10 В**, нажимая клавишу (F2).

Шаг 2: Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Установите необходимое значение выходного напряжения, используя сдвоенные клавиши «▲»/«▼». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к сбросу установленного значения и замене его на значение по умолчанию (0).

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения напряжения постоянного тока и к смене показаний индикатора на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: для отключения выходного сигнала нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

6.3 Режим формирования постоянного тока (DCI)

Шаг 1: Кнопкой выбора функций (F1) выберите функцию формирования постоянного тока.

Шаг 2: Выберите необходимый диапазон значений выходного тока с помощью клавиши (F2).

Диапазоны: **0-20 мА** и **4-20 мА**.

Шаг 3: Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к сбросу установленного значения и замене его на значение по умолчанию (0).

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения постоянного тока и к смене показаний в строке **SOURCE** на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: для отключения вывода нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

6.3.1 Ручная установка величины ступени изменения 25% выходного тока «4-20 мА»

Шаг 1: В функции формирования постоянного тока нажмите клавишу (F3), для выбора режима 25% ступени изменения, чтобы в нижней части экрана отобразилась надпись «25%». Одновременно появится значение выходного тока по умолчанию.

Шаг 2: Используя клавишу установки значения вывода «▲», установите значение сигнала пошаговым методом.

В режиме 25% ступени изменения вы можете установить увеличение или уменьшение сигнала с величиной шага 4мА в одно из значений 4-8-12-16-20 мА. В режиме 100% ступени изменения вы можете установить увеличения или уменьшения сигнала с величиной шага 16мА в одно из значений 4-20 мА.

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения постоянного тока и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: для отключения вывода нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

6.3.2 Ручная установка величины ступени изменения 100% выходного тока «4-20 мА»

Шаг 1: В функции формирования постоянного тока нажмите клавишу (F3), для выбора режима 25% ступени изменения, чтобы в нижней части экрана отобразилась надпись «25%». Одновременно появится значение выходного тока по умолчанию.

Шаг 2: Используя клавишу установки значения вывода «▲», установите значение сигнала пошаговым методом.

В режиме 100% ступени изменения вы можете установить увеличения или уменьшения сигнала с величиной шага 16мА в одно из значений 4-20 мА.

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения постоянного тока и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: для отключения вывода нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

6.3.3 Автоматическое изменение по пилообразному закону тока «4-20 мА»

Шаг 1: В режиме формирования постоянного тока нажмите клавишу (F3), чтобы в нижней части экрана отобразился символ пилообразного изменения тока «Λ». Одновременно на экране отобразится установленная по умолчанию величина тока.

Шаг 2: Используйте клавиши «▲»/«▼», чтобы задать время изменения в диапазоне 5-60 секунд.

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения постоянного тока и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: Нажатие клавиши **START** (ПУСК) запускает процесс автоматического изменения выходного тока по выбранному закону, при этом в левой части ЖК-дисплея будет отображаться надпись «RUN» (ПРОЦЕСС).

Шаг 5: Повторное нажатие клавиши **START** (ПУСК) останавливает процесс автоматического изменения выходного тока, при этом в левой части ЖК-дисплея будет отображаться надпись «STOP». На выходные гнезда присутствует постоянный ток, значение которого отображающаяся на дисплее.

Шаг 6: Повторное нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) выключает формируемый сигнал от выходных гнезд и на ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ).

6.3.4 Автоматическое изменение по ступенчатому закону тока «4-20 мА»

Шаг 1: В режиме формирования постоянного тока нажмите клавишу (F3), чтобы в нижней части экрана отобразился символ ступенчатого изменения тока «r». Одновременно на экране отобразится установленная по умолчанию величина тока.

Шаг 2: Используйте клавиши «▲»/«▼», чтобы задать время изменения в диапазоне 5-60 секунд.

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения постоянного тока и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: Нажатие клавиши **START** (ПУСК) запускает процесс автоматического изменения выходного тока по выбранному закону, при этом в левой части ЖК-дисплея будет отображаться надпись «RUN» (ПРОЦЕСС).

Шаг 5: Повторное нажатие клавиши **START** (ПУСК) останавливает процесс автоматического изменения выходного тока, при этом в левой части ЖК-дисплея будет отображаться надпись «STOP». На выходные гнезда присутствует постоянный ток, значение которого отображающаяся на дисплее.

Шаг 6: Повторное нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) выключает формируемый сигнал от выходных гнезд и на ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ).

Рекомендации:

- Повторное нажатие клавиши **START** (ПУСК) до момента выключения формируемого сигнала возобновляет процесс автоматического изменения выходного тока после остановки. В нижней части ЖК-дисплея вновь будет отображаться надпись «RUN» (ПРОЦЕСС).
- Используйте кнопку **START** (ПУСК) только при включенной функции источника.

6.3.5 Формирование пост. тока «4-20 мА» в токовой петле с внешним источником питания

Подключите калибратор к токовой петле с внешним источником питания, как указано на Рис. 8, и следуйте инструкциям раздела режима формирования постоянного тока.

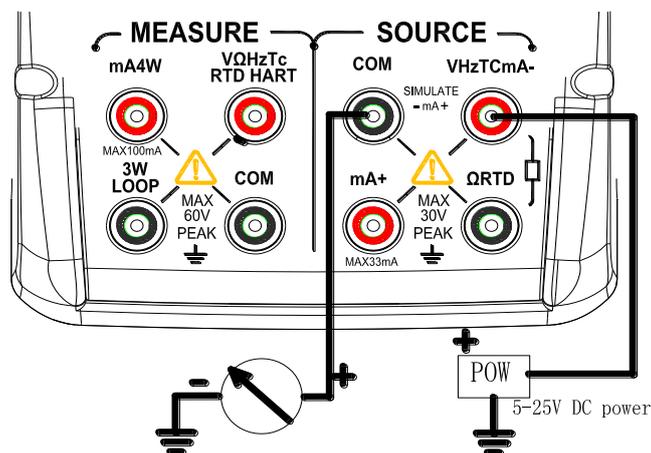


Рис. 8. Формирование постоянного тока в токовой петле с внешним источником питания

6.4 Режим формирования сопротивления

- Способ формирования сопротивления в калибраторе – это подача напряжения U_x , соответствующего току I_x , протекающему через подключенное устройство. Так как заданное сопротивление $R=U_x/I_x$, то через подключенное устройство протекает ток, величина которого может лежать в пределах от 0,1 до 3 мА. Следовательно, калибратор корректно формирует сопротивление только для тех устройств, в которых возможно протекание тока в указанных пределах. В противном случае реализация данного метода формирования сопротивления будет давать большую погрешность.
- В значении формируемого сопротивления не учитывается сопротивление (около 0,1 Ом) соединительных проводов. Для получения более точного значения сопротивления используйте 3-х или 4-х проводную схему подключения исследуемого устройства.
- Если эквивалентная емкость подключенного устройства более 0,1 мкФ, то значение формируемого сопротивления будет некорректным.

Шаг 1: используя клавишу (F3) выберите функцию формирования сопротивления. Необходимый диапазон значений сопротивления выберите из значений 400 Ом и 4 кОм, нажимая клавишу (F2). С помощью клавиши (F3) выберите требуемый тестовый ток из следующих диапазонов: для 400 Ом – 0,1 А или 1 мА; для 4 кОм – 0,1 мА.

Шаг 2: Установите необходимое значение выходного сопротивления, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к сбросу установленного значения и замене его на значение по умолчанию (0).

Шаг 3: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения сопротивления и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 4: для отключения выходного сигнала нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

Трех- и четырехпроводная схема подключения тестируемого устройства показана на Рис. 9.

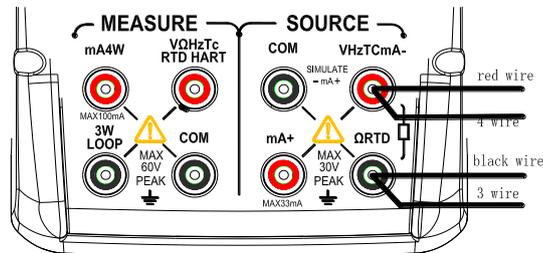


Рис. 9. Трех- и четырехпроводная схема подключения

6.5 Режим формирования статических характеристик (термоЭДС) термопар (ТС)

В калибраторе имеется встроенный температурный датчик. Для тестирования устройств, требующих компенсации температуры холодного спая термопары, рекомендуется применять функцию **RJ**, использующую встроенный температурный датчик калибратора. При выборе функции формирования статической характеристики (термоэдс) термопары ТС включение режима компенсации температуры холодного спая термопары **RJ** выполняется автоматически. При включении этого режима в средней части ЖК-экрана отобразится надпись **RJ-ON** (RJ-ВКЛ).

Шаг 1: используя клавишу (**F1**) выберите функцию формирования статической характеристики (термоэдс) термопары ТС. При помощи клавиши (**F2**) выберите необходимый тип термопары: К, Е, J, Т, N, В, L, U, R, S. Одновременно с нажатием клавиши в правой части ЖК-экрана будет отображаться тип выбранной термопары, в средней части экрана отобразятся значение температуры по умолчанию и единица измерения.

Шаг 2: с помощью клавиши (**F3**) выберите тип компенсации.

Шаг 3: нажмите клавишу (**F4**) для выбора единицы измерения температуры: градусы Цельсия (°C), Фаренгейта (°F) или Кельвина (К).

Шаг 4: Установите необходимое значение температуры, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к сбросу установленного значения и замене его на значение по умолчанию (0) (для термопары типа В - 600 °C).

Шаг 5: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения термоЭДС с учетом компенсации температуры холодного спая термопары и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 6: для отключения выходного сигнала нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

Рекомендации:

- Функция формирования статической характеристики (термоэдс) термопары ТС недоступна, если включена функция измерения температуры при помощи термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD. Она может использоваться только тогда, когда в калибраторе не используется функция измерения температуры при помощи термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD.

6.5.1 Отображение на дисплее значений выходной температуры в единицах термоэдс

В калибраторе предусмотрена функция контроля формируемой температуры термопары, путём измерения соответствующей ей термоЭДС на выходных гнездах.

В функции формирования статической характеристики (термоЭДС) термопары ТС на ЖК-экране отобразится значение напряжения, установленное между выходными гнездами.

6.6 Формирование статических характеристик R термопреобразователей сопротивления (RTD)

• К данному режиму относятся все указания и рекомендации, изложенные в разделе «Режим формирования сопротивления».

Шаг 1: используя клавишу (F1) выберите функцию формирования статической характеристики термопреобразователя сопротивления (RTD). При помощи клавиши (F2) выберите необходимый тип термопреобразователя сопротивления: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, одновременно с нажатием клавиши в нижней части ЖК-экрана будет отображаться тип выбранного термопреобразователя сопротивления и значение температуры по умолчанию, а также единица измерения.

Шаг 2: с помощью клавиши (F3) выберите тестовый ток: 0,1 мА (Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50); 1 мА (Pt100, Cu10, Cu50).

Шаг 3: нажмите клавишу (F4) для выбора единицы измерения температуры: градусы Цельсия (°C), Фаренгейта (°F) или Кельвина (K).

Шаг 4: Установите необходимое значение температуры, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к сбросу установленного значения и замене его на значение по умолчанию (0).

Шаг 5: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда заданного значения сопротивления и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 6: для отключения выходного сигнала нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

Трех- и четырехпроводная схема подключения показана на Рис. 9.

Рекомендации:

Функция формирования статической характеристики термопреобразователя сопротивления (RTD) недоступна, если включена функция измерения температуры при помощи термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD. Она может использоваться только тогда, когда в калибраторе не используется функция измерения температуры при помощи термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD.

6.6.1 Отображение на дисплее значений выходной температуры в единицах сопротивления

В калибраторе предусмотрена функция контроля формируемой температуры термопреобразователя сопротивления, путём измерения соответствующего ей сопротивления на выходных гнездах.

В функции формирования статической характеристики (сопротивления) термопреобразователя сопротивления RTD на ЖК-экране отобразится значение сопротивления, установленного между выходными гнездами.

6.7 Режим формирования частоты следования импульсов

При помощи калибратора можно формировать импульсный сигнал с задаваемой частотой и амплитудой.

Шаг 1: используя клавишу (F1) выберите функцию формирования частоты.

Шаг 2: при помощи клавиши (F2) выберите необходимое значение частоты: 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 50 кГц, СРМ. В нижней части ЖК-экрана будет отображаться выбранная функция и значение частоты по умолчанию, а также единицы измерения.

Шаг 3: Установите необходимое значение выходной частоты, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение.

Шаг 4: нажмите клавишу (F3) для переключения в режим настройки амплитуды выходных импульсов.

Шаг 5: Установите необходимое значение амплитуды выходных импульсов, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение.

Шаг 6: Нажатие клавиши ON (ВКЛ) приводит к выдаче на выходные гнезда импульсов с предварительно установленной частотой следования и амплитудой и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 7: для отключения выходного сигнала нажмите клавишу ON (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а формируемый сигнал будет выключен.

Рекомендации:

- Функция формирования частоты является недоступной, если включена функции измерения сопротивления или частоты. Она может использоваться только тогда, когда не включена функция измерения сопротивления или частоты калибратора.

Значение и диапазон формирования частоты можно изменить и в том случае, когда функция формирования частоты находится в состоянии (ВКЛ), и тогда, когда она находится в состоянии (ВЫКЛ).

6.8 Режим формирования последовательности импульсов (пачки)

Калибратор может выдавать предварительно установленное число импульсов с заданной частотой следования и амплитудой.

Шаг 1: используя клавишу (F1) выберите функцию формирования числа импульсов.

Шаг 2: при помощи клавиши (F2) выберите необходимый диапазон частоты следования импульсов в пачке: 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц.

Шаг 3: Установите необходимое значение частоты следования импульсов в пачке, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение.

Шаг 4: нажмите клавишу (F3) для переключения в режим настройки амплитуды выходных импульсов.

Шаг 5: Установите необходимое значение амплитуды импульсов в пачке, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение. С помощью клавиш «▲» / «▼» установите значение амплитуды.

Шаг 6: нажмите клавишу (F3) для переключения в режим установки числа импульсов в пачке.

Шаг 7: Установите необходимое значение числа импульсов в пачке, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии

клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение.

Шаг 8: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ). На выходных гнездах калибратора сигнал отсутствует.

Шаг 9: при нажатии клавиши **START** (ПУСК) калибратор генерирует заданное число импульсов, одновременно на ЖК-экране отображается надпись RUN (ПРОЦЕСС).

Шаг 10: повторное нажатие клавиши **START** (ПУСК) выход калибратора и надпись RUN (ПРОЦЕСС) исчезает с ЖК-экрана.

Шаг 11: для выключения режима формирования числа импульсов нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ).

Рекомендации:

- Функция генерации пачки импульсов недоступна, если включена функция измерения частоты. Она может применяться только тогда, когда выключена функция измерения частоты.
- Когда надпись RUN (ПРОЦЕСС) исчезнет с ЖК-экрана, вы можете изменить значения частоты и амплитуды как при включенной (ВКЛ), так и при выключенной (ВЫКЛ) функции формирования числа импульсов.
- В процессе генерации пачки импульсов нажатие клавиши **START** (ПУСК) останавливает вывод, а надпись RUN (ПРОЦЕСС) исчезает с ЖК-экрана. Нажмите клавишу **START** (ПУСК) еще раз, чтобы повторить генерацию пачки.
- Для повторения вывода пачки импульсов калибратор должен находиться в состоянии (ВКЛ).

6.9 Режим управления внешней цепью (ключ)

С помощью функции управления внешней цепью вы можете замыкать/размыкать выходные гнезда с заданной. В качестве контактного устройства используется полевой транзистор (FET).

Шаг 1: используя клавишу (F1) выберите функцию управления внешней цепью.

Шаг 2: при помощи клавиши (F2) выберите необходимый диапазон частоты коммутации: **100 Гц, 1 кГц, 10 кГц и 50 кГц.**

Шаг 3: Установите необходимое значение частоты коммутации ключа, используя клавиши «▲»/«▼». Выберите необходимый разряд с помощью клавиш «◀»/«▶». Каждое нажатие клавиши «▲»/«▼» соответственно увеличивает или уменьшает расположенное над ней значение. После перехода значения через 9 или 0 происходит соответствующее изменение на единицу старшего или младшего разряда и дальнейшее изменение текущего разряда, что позволяет осуществлять непрерывное изменение значения выходного сигнала. При длительном нажатии клавиш «▲»/«▼» значения изменяются автоматически. Значение выходного сигнала не изменяется, если достигнуто Максимальное или Минимальное значение.

Шаг 4: Нажатие клавиши **ON** (ВКЛ) приводит к замыканию/размыканию выходных гнезд с заданной частотой и к смене показаний на ЖК-экране с (ВЫКЛ) на (ВКЛ).

Шаг 5: для выключения режима управления внешней цепью нажмите клавишу **ON** (ВКЛ) еще раз. На ЖК-экране появится надпись (ВЫКЛ), а режим будет выключен.

Рекомендации:

- Функция управления внешней цепью недоступна, если включена функция измерения частоты и сопротивления. Она может быть использована только тогда, когда не включена функция измерения частоты или сопротивления калибратора.
- Контактное устройство (полевой транзистор) является полярным, поэтому необходимо соблюдать полярность подключения внешней цепи: положительную полярность к красному гнезду калибратора, а отрицательную полярность – к черному гнезду калибратора.
- Внимание: максимальное допустимое значение коммутируемого тока 50 мА.

6.10 Режим работы с модулями давления

Калибратор формирует выходное давление посредством внешнего модуля давления и внешнего насоса, и отображает значение давления в нижней части ЖК-экрана. На Рис. 10 показано соединение устройств в режиме формирования давления. Диапазон давления определяется

используемыми модулями давления типа **VPM** (См. приложение №1). По причине различий рабочей среды и точности модулей давления пользователю необходимо ознакомиться с их РЭ перед началом работы. Приведенные ниже инструкции и схемы подключения помогут правильно работать с модулями для измерения давления.

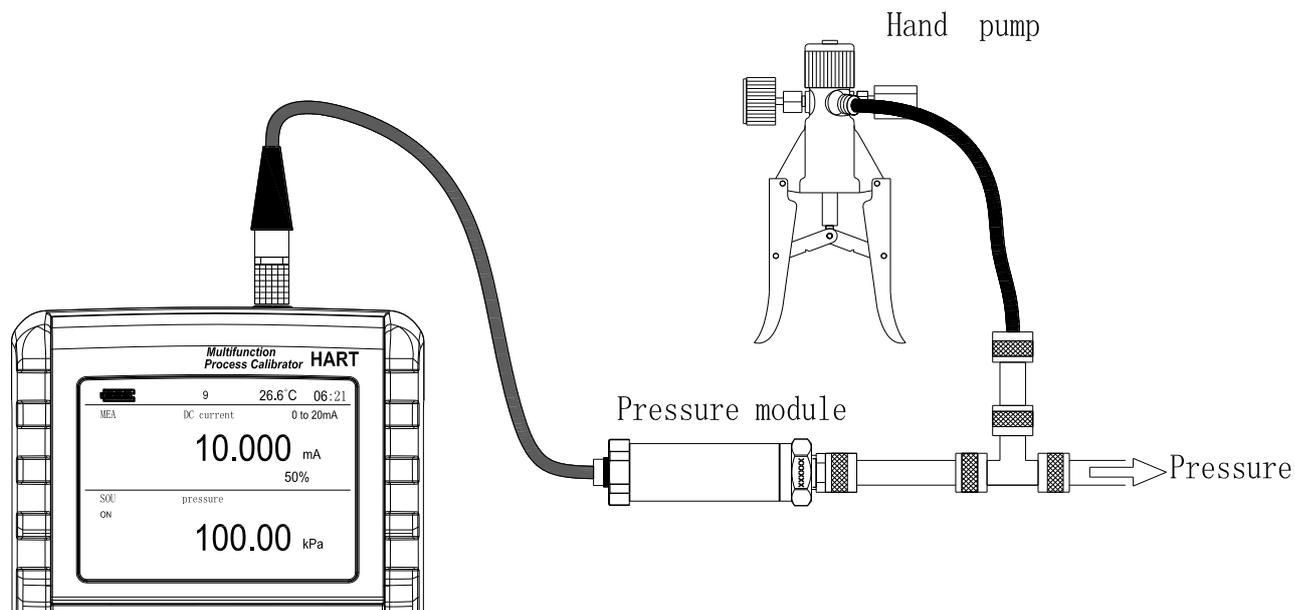


Рис. 10. Использование модулей давления

⚠ Внимание

Во избежание быстрого сброса давления в системе используйте запорный клапан для постепенного стравливания давления, устанавливаемый в соединении модуля давления с системой.

Предупреждение

- Во избежание механического повреждения модуля давления не рекомендуется применять усилие более 13,5 Нм при подсоединении трубок и конвертора.
- Во избежание каких-либо повреждений модуля давления по причине избыточного давления не рекомендуется применять давление, выше указанного максимального значения.
- Во избежание повреждений в результате коррозии рекомендуется использовать модуль только с указанными рабочими средами. Сочетаемость с допустимыми рабочими средами указана на этикетке модуля давления, или в инструкции к модулю давления.

Шаг 1: соедините модуль давления с тестируемым устройством. Резьба трубки модуля давления совместима с ¼-дюймовым разъемом с нормальной трубной резьбой (NPT). Если резьба тестируемого устройства отличается от указанной, свяжитесь с Поставщиком.

Шаг 2: используя клавишу **(F1)** выберите функцию формирования давления.

Шаг 3: Нажатие клавиши **[ON]** (ВКЛ) приводит к включению функции, калибратор соединяется с модулем давления, определяет значение давления и автоматически устанавливает диапазон. При невозможности соединения с модулем давления в нижней части ЖК-экрана появляется надпись «n/a».

Шаг 4: обнулите показания, следуя инструкциям руководства пользователя модуля давления. Когда значения превысят 95% максимального значения диапазона, в нижней части ЖК-экрана появится надпись **ERR** (ОШИБКА). Нажатие клавиши **[ZERO]** (НОЛЬ) устанавливает калибратор на 0, а в нижней левой части ЖК-экрана появляется символ «Δ».

Шаг 5: Повышайте давление в системе при помощи источника давления до тех пор, пока на ЖК-экране не отобразится необходимое давление.

Рекомендации:

- Для модуля абсолютного давления калибратор сохраняет значение, полученное после обнуления, и автоматически использует его вновь. Поэтому у пользователя нет необходимости каждый раз обнулять показания.
- В функции формирования давления значения давления на ЖК-экране установить невозможно. С помощью клавиши (**F4**) можно изменить единицу измеренного давления: **МПа** или **кПа**.

6.10.1 Автоматическое удержание в режиме источника давления (Auto-Hold)

В функции формирования давления при изменении диапазона измерений калибратор автоматически сохраняет показания давления и диапазон на ЖК-экране. Нажатие клавиши **HOLD** (УДЕРЖАНИЕ) включает режим удержания **HOLD**.

6.11 Функция обнуления (Zero-off)

При любом значении напряжения постоянного тока (DCV), постоянного тока (DCI), сопротивления (Ом), а также температуры функций ТС и RTD нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к выключению выходного сигнала. Эта функция обнуляет предварительно установленное значение выходного сигнала. В функции источника давления нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) приводит к удалению текущего значения. Для модуля абсолютного давления калибратор сохраняет значение обнуления и автоматически использует его вновь.

В режимах формирования: «Частота», «Количество импульсов», «Ключ» - функция **ZERO** (НОЛЬ) недоступна.

7 ФУНКЦИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

При помощи калибратора вы можете измерить напряжение постоянного тока, силу постоянного тока, сопротивление, температуру с помощью термопары и термопреобразователя сопротивления, частоту, выполнить проверку целостности цепи (прозвонку), контролировать состояние внешней цепи (замкнута/разомкнута) и фиксировать давление с использованием внешних модулей давления типа VPM.

⚠ ВНИМАНИЕ

- Калибратор совместно с прилагаемыми измерительными кабелями имеет допустимое $U_{вх}$ на гнездах относительно земли ≤ 60 В. Во избежание поражения электрическим током **НЕ ПРИМЕНЯЙТЕ** калибратор в цепях с напряжением, превышающим максимальное напряжение относительно земли.
- Допустимое напряжение относительно земли при подключении термопары к входным гнездам составляет **максимум 60 В**. Во избежание поражения электрическим током не применяйте адаптер подключения термопар для измерения напряжения в цепи при напряжении, превышающем максимальное напряжение относительно земли.

Рекомендации:

- С помощью клавиши **HOLD** вы можете включить режим удержания на дисплее последнего измеренного значения.
- Показание измеренного значения обновляется различными способами в зависимости от используемой функции измерения. В верхней части ЖК-экрана при смене диапазона отображается знак «- - - -». Если входное значение превышает максимальное значение диапазона, на ЖК-экране отображается знак «oL».

7.1 Подключение измерительных проводов к входным гнездам

Для измерения напряжения постоянного тока, сопротивления, частоты, проверки целостности цепи (прозвонке), контроле состояние внешней цепи (замкнута/ разомкнута) (Рис. 11).

Шаг 1: подсоедините черный измерительный провод к входному гнезду «COM», а красный измерительный провод к входному гнезду «VΩHzTcRTD».

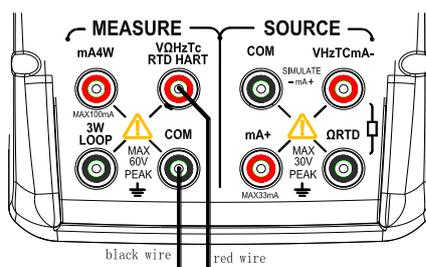


Рис. 11. Измерение напряжения постоянного тока, сопротивления, частоты, проверка целостности цепи (прозвонка), контроль состояние внешней цепи (замкнута/разомкнута)

Шаг 2: Убедившись в соответствии полярностей подключения, подсоедините другие концы измерительных проводов к тестируемому устройству.

Для измерения силы постоянного тока (Рис. 12)

Шаг 1: подсоедините черный измерительный провод к входному гнезду «COM», а красный измерительный провод к входному гнезду «mA».

Шаг 2: Убедившись в соответствии полярностей подключения, подсоедините другие концы измерительных проводов к тестируемому устройству.

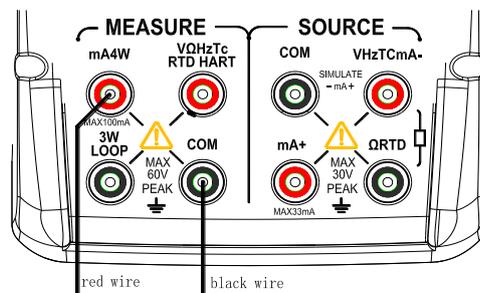


Рис. 12. Измерение силы постоянного тока

Для измерения температуры с помощью термопары (Рис. 13)

Шаг 1: подсоедините к входным гнездам калибратора адаптер подключения термопары. Это поможет соблюсти полярность подключения термопары.

Шаг 2: подключите разъем термопары к адаптеру. При этом положительный вывод измерительного провода термопары должен быть подключен к входному гнезду «VΩHzTcRTD», а отрицательный вывод - к входному гнезду «COM».

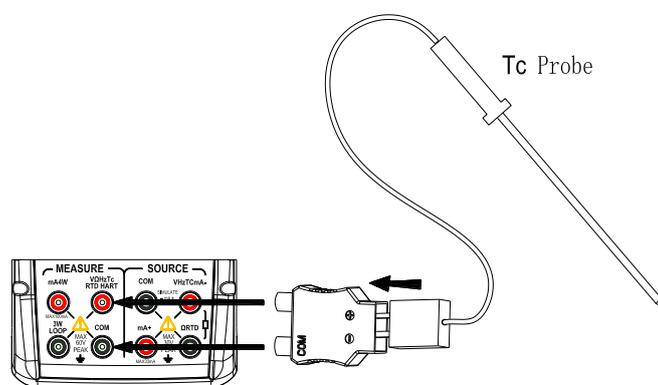


Рис. 13. Измерение температуры с помощью термопары

Схема трехпроводного подключения при измерении температуры при помощи термопреобразователя сопротивления RTD (Рис. 14)

Шаг 1: подсоедините один черный измерительный провод к входному разъему «COM», а другой черный провод к разъему «3W». Подсоедините красный измерительный провод к входному разъему «VΩHzTcRTD».

Шаг 2: подсоедините три зажима кабелей к измерительным разъемам тестируемого оборудования, убедившись в соответствии полярностей подключения.

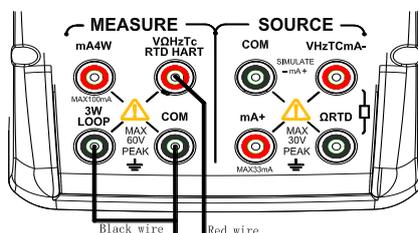


Рис. 14. Схема трехпроводного подключения термопреобразователя сопротивления RTD

⚠ ВНИМАНИЕ

- Перед подключением калибратора к тестируемому оборудованию отключит питание оборудования.
- Не измеряйте напряжение или ток, превышающие допустимое значение напряжения (**55 В**) или тока (**55 мА**). В противном случае вы рискуете повредить оборудование и получить электротравму.

- Ошибка при подключении к входному гнезду напряжения, вместо входного разъема тока, и наоборот, является чрезвычайно опасной. НИКОГДА не допускайте подобной ошибки.
- Входные разъемы тока оснащены встроенным плавким предохранителем тока. При перегрузке по току на входе предохранитель перегорит. В этом случае необходимо заменить предохранитель новым аналогичным. Подробная информация по замене предохранителя дана в разделе «Замена аккумулятора и плавкого предохранителя».

⚠ ВНИМАНИЕ

Ошибка при подключении или выполнении данного вида измерения может привести не только к повреждению оборудования, но и к электротравмам. Проявляйте особую внимательность при выполнении данного вида измерения.

7.2 Измерение постоянного напряжения (DCV)

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу (F1) выберите функцию измерения напряжения постоянного тока.

Шаг 3: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию.

Шаг 4: при помощи клавиши (F2) выберите необходимый диапазон измерений: 50 мВ, 500 мВ, 5 В, 30 В.

7.3 Измерение постоянного тока (DCI)

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу (F1) выберите функцию измерения постоянного тока.

Шаг 3: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию.

7.3.1 Выбор диапазона измерения тока

В функции измерения постоянного тока нажатие клавиши (F2) позволяет выбрать диапазон измеряемого тока: **0 – 20 мА** или **4 – 20 мА**. Измеренное значение в % для каждого диапазона будет отличаться.

7.3.2 Измерение тока в токовой петле с использованием встроенного источника напряжения

Данная функция позволяет измерять постоянный ток в токовой петле при отсутствии внешнего источника питания за счет применения встроенного в калибратор преобразователя на выходное напряжение 24 В, в соответствии с описанной ниже процедурой:

Шаг 1: когда калибратор находится в функции измерения тока, нажатие клавиши (F3) приведет к появлению на ЖК-экране надписи LOOP. Произойдет включение встроенного преобразователя на выходное напряжение 24 В.

Шаг 2: подсоедините калибратор с разъемом токовой петли, как показано на Рис. 15.

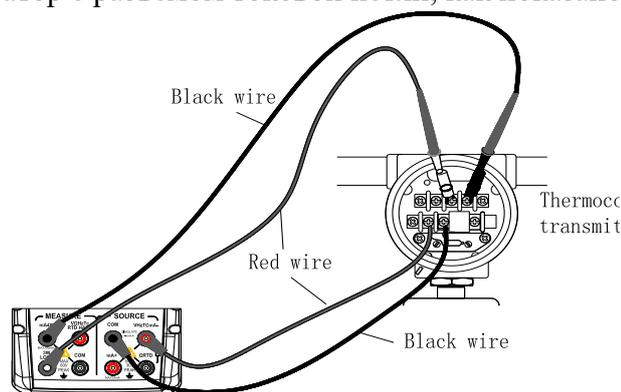


Рис. 15. Измерение тока в токовой петле с использованием встроенного преобразователя 24 В.

Примечание:

Поскольку применение описанной выше функции требует потребления тока 25 мА, работа калибратора от аккумулятора приведет к значительному сокращению срока службы аккумулятора.

7.3.3 Сопротивление 250 Ом (HART)

Когда калибратор находится в функции измерения тока, нажмите клавишу (F4) для включения/отключения сопротивления 250 Ом. Эта функция доступна только в режиме измерения

тока в токовой петле; при активации функции к измеряемой цепи будет добавлено сопротивление 250 Ом.

7.4 Измерение сопротивления

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу (F1) выберите функцию измерения сопротивления.

Шаг 3: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию, как показано на Рис. 11.

Шаг 4: при помощи клавиши (F2) выберите необходимый диапазон измерений: 500 Ом, 5 кОм.

Шаг 5: используя клавишу (F3) выберите необходимый метод измерений: двух- (2W), трех- (3W) или четырехпроводный (4W).

7.5 Измерение температуры при помощи термопар ТС

Примечание:

Любое напряжение выше 60 В в измерительной цепи нарушает работу, если к входным гнездам подключена термопара.

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу (F1) выберите функцию измерения температуры с помощью термопары. При помощи клавиши (F2) выберите необходимый тип термопары: K, E, J, T, B, N, L, U, R, S.

Шаг 3: нажмите клавишу (F4) для выбора единицы измерения температуры: градусы Цельсия (°C), Фаренгейта (°F) или Кельвина (K).

Шаг 5: подсоедините термопару к входным гнездам, как показано на Рис. 13. В правой части ЖК-экрана будет отображаться выбранная функция и значение температуры, а также единица измерения.

Рекомендации:

- Функция измерения температуры с помощью термопары ТС является недоступной, если включена функция формирования статических характеристик термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD. Она может применяться только тогда, когда не включена функция формирования статических характеристик термопары ТС или термопреобразователя сопротивления RTD.

- Если произошло неожиданное изменение рабочей температуры окружающей среды калибратора, подождите, пока не стабилизируется встроенная схема компенсации температуры холодного спая термопары. Избегайте применения калибратора в местах, где есть интенсивное движение воздуха, например, вблизи кондиционеров.

7.5.1 Отображение на дисплее значений измеренной температуры в единицах термоэдс

В калибраторе предусмотрена функция контроля работы термопары, путём измерения генерируемой ею термоэдс на входных гнездах. На дисплее одновременно отображаются значение напряжения, измеряемого на входных гнездах, и значение температуры.

7.6 Измерение T° с помощью термопреобразователей сопротивления RTD

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу (F1) выберите функцию измерения температуры с помощью термопреобразователя сопротивления.

Шаг 3: при помощи клавиши (F2) выберите необходимый тип термопреобразователя сопротивления: Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50.

Шаг 4: используя клавишу (F3) выберите необходимый метод измерений: двух- (2W), трех- (3W) или четырехпроводный (4W).

Шаг 5: нажмите клавишу (F4) для выбора единицы измерения температуры: градусы Цельсия (°C), Фаренгейта (°F) или Кельвина (K).

Шаг 6: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию, как показано на Рис. 14.

Рекомендации:

- Функция измерения температуры с помощью термопреобразователя сопротивления RTD является недоступной, если включена функция формирования статических характеристик

термопары **ТС** или термопреобразователя сопротивления **RTD**. Она может применяться только тогда, когда не включена функция формирования статических характеристик термопары **ТС** или термопреобразователя сопротивления **RTD**.

7.6.1 Отображение на дисплее измеренной температуры в единицах сопротивления

В калибраторе предусмотрена функция контроля работы термопреобразователя сопротивления, путем измерения величины сопротивления, подключенного к входным гнездам. На дисплее одновременно отображаются значение сопротивления, измеряемого на входных гнездах, и значение температуры.

7.7 Измерение частоты

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу **(F1)** выберите функцию измерения частоты.

Шаг 3: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию.

Шаг 4: при помощи клавиши **(F2)** выберите необходимый режим отображения результатов измерения частоты: **Гц** или **СРМ** (оборотов в минуту).

Рекомендации:

Функция измерения частоты является недоступной, если включена одна из функций формирования: частоты, числа импульсов, управления внешней цепью или давления. Эта функция может применяться только тогда, когда не включена функция формирования частоты, числа импульсов, управления внешней цепью или давления.

7.8 Измерение числа импульсов

Шаг 1: убедитесь в том, что измерительные провода не подключены к тестируемому устройству.

Шаг 2: используя клавишу **(F1)** выберите функцию измерения импульсов.

Шаг 3: подсоедините измерительные провода к тестируемому оборудованию.

Шаг 4: при помощи клавиши **(F3)** выберите необходимый режим запуска.

Шаг 5: используя клавишу **START** (ПУСК) для запуска процесса измерения. В левой части экрана отобразится надпись **RUN** (ПРОЦЕСС измерений).

Рекомендации:

Функция измерения импульсов является недоступной, если включена одна из функций формирования: частоты, числа импульсов, управления внешней цепью или давления. Эта функция может применяться только тогда, когда не включена функция формирования частоты, числа импульсов, управления внешней цепью или давления.

7.9 Функция контроля состояния внешней цепи (замкнута/разомкнута)

В калибраторе предусмотрена возможность контроля состояния внешней цепи (замкнута/разомкнута). Используя клавишу **(F1)** выберите функцию контроля состояния внешней цепи (замкнута/разомкнута). В верхней части ЖК-экрана отобразится символ «». Если состояние внешней цепи изменяется, то звучит кратковременный сигнал зуммера.

7.10 Функция измерения времени переключения

В режиме контроля состояния внешней цепи нажмите клавишу **(F3)** для запуска функции измерения времени переключения. Эта функция позволяет измерить интервал между изменениями состояния внешней цепи.

Подключите измерительные провода к калибратору, как указано на рис. 16.

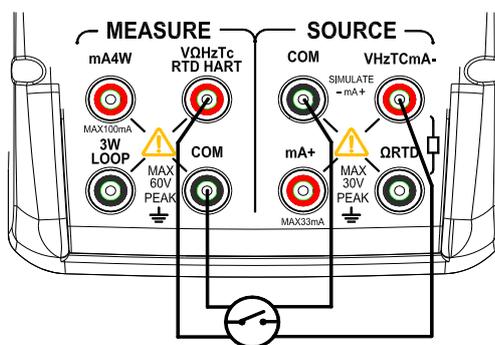


Рис. 16. Подключение проводов в режиме измерения времени переключения
Нажмите клавишу (**HOLD**) для отчистки измеренных значений.

7.11 Контроль давления

Модули давления имеют различные диапазоны. По причине различий рабочей среды и точности разных модулей давления необходимо ознакомиться с Руководством пользователя модулей давления перед началом работы.

Следуйте перечисленным ниже инструкциям для того, чтобы правильно соединить тестируемое оборудование с соответствующим модулем давления.

⚠ Внимание

Во избежание быстрого сброса давления в системе используйте запорный клапан для постепенного стравливания давления, устанавливаемый в соединении модуля давления с системой.

Предупреждение

- Во избежание механического повреждения модуля давления не рекомендуется применять усилие более 13,5 Н*м при подсоединении трубок и конвертора.
- Во избежание каких-либо повреждений модуля давления по причине избыточного давления не рекомендуется применять давление, выше указанного максимального значения.
- Во избежание повреждений в результате коррозии рекомендуется использовать модуль только с указанными рабочими средами. Сочетаемость с допустимыми рабочими средами указана на этикетке модуля давления, или в инструкции к модулю давления.

Шаг 1: соедините модуль давления с калибратором, как показано на Рис. 10. Резьба трубки модуля давления совместима с 1/4-дюймовым разъемом с нормальной трубной резьбой (NPT). Если резьба тестируемого устройства отличается от указанной, свяжитесь с Поставщиком.

Шаг 2: Используя клавишу (**F1**) выберите функцию измерения давления. Калибратор соединяется с модулем давления, определяет значение давления и автоматически устанавливает диапазон. При невозможности соединения с модулем давления в верхней части ЖК-экрана появляется надпись «n/a».

Шаг 3: обнулите показания, следуя инструкциям руководства пользователя модуля давления. Когда значения превысят 95% максимального значения диапазона, в нижней части ЖК-экрана появится надпись **ERR** (ОШИБКА). Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) устанавливает калибратор на 0, а в нижней левой части ЖК-экрана появляется символ «Δ».

Рекомендации:

- Для модуля абсолютного давления калибратор сохраняет значение, полученное после обнуления, и автоматически использует его вновь. Поэтому у пользователя нет необходимости каждый раз обнулять измеренные значения.

7.12 Функция измерения утечки давления

Данная функция используется для измерения объема и скорости утечки давления за отведенное время.

Перед проведением измерений необходимо правильно подключить модуль давления к калибратору.

Шаг 1: Используя клавишу (**F1**) выберите функцию измерения утечки давления.

Шаг 2: Калибратор соединяется с модулем давления, определяет значение давления и автоматически устанавливает диапазон. При невозможности соединения с модулем давления в верхней части ЖК-экрана появляется надпись «n/a».

Шаг 3: нажмите клавишу (F4) для выбора необходимой единицы измерения: **кПа**, **МПа**, **бар**, **psi**, **кг/см²**.

Шаг 4: обнулите показания, следуя инструкциям руководства пользователя модуля давления. Когда значения превысят 95% максимального значения диапазона, в нижней части ЖК-экрана появится надпись **ERR** (ОШИБКА). Нажатие клавиши **ZERO** (НОЛЬ) устанавливает калибратор на 0, а в нижней левой части ЖК-экрана появляется символ «Δ».

Шаг 5: нажмите клавишу (F3) для перехода в меню установки времени: **ST** – отложенный запуск, время ожидания до начала измерений; **TT** – время измерения утечки давления.

Шаг 6: нажмите клавишу (F3) снова для возвращения в меню измерений.

Шаг 7: для запуска процесса измерения нажмите клавишу **START** (ПУСК).

7.13 Функция усреднения результатов измерений

Выбор функции усреднения результатов измерений стабилизирует измеренное значение, отображаемое на ЖК-экране.

В функциях измерения: постоянного напряжения (DCV), постоянного тока (DCI), сопротивления, температуры с помощью термопар (TC) и термопреобразователей сопротивления (RTD) нажатие клавиш (2ndF) + (EXIT) вызывает вычисление среднего значения результатов измерений. На ЖК-экране отображается надпись «AVG». Нажатие клавиши **AVG** выключает функцию усреднения и надпись «AVG» исчезает с экрана.

7.14 Функция удержания измеренного значения

Помимо функций измерения целостности цепи и контроля состояния внешней цепи может быть также использована функция удержания, сохраняющая последнее измеренное значение в верхней части ЖК-экрана. Измеренное значение на ЖК-экране не обновляется.

Режим удержания показаний выбирается путем нажатия клавиши **HOLD** (УДЕРЖАНИЕ), при этом на ЖК-экране отображается надпись «HOLD». Для отмены режима снова нажмите клавишу **HOLD** и надпись «HOLD» исчезнет с экрана.

8 СВЯЗЬ С HART-УСТРОЙСТВАМИ (ТОЛЬКО ДЛЯ АКИП-7307H)

8.1 Подключение с помощью HART-протокола

8.1.1 Режим измерения тока mA

В данном режиме, калибратор находится в контурной цепи, питание цепи происходит за счет внешнего источника (рис. 17). Если в цепи находится сопротивление 250 Ом, то дополнительное сопротивление для калибратора не нужно (рис. 18).

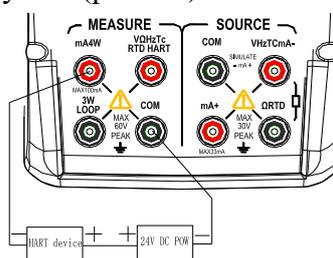


Рис. 17. Соединение в режиме измерения тока mA (с сопротивлением 250 Ом)

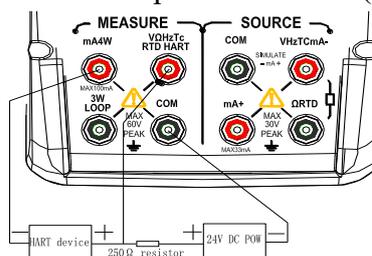


Рис. 18. Соединение в режиме измерения тока mA (без сопротивления 250 Ом)

8.1.2 Режим измерения тока в токовой петле

В данном режиме, калибратор находится в контурной цепи, питание цепи происходит за счет внешнего источника (рис. 19). Если в цепи находится сопротивление 250 Ом, то дополнительное сопротивление для калибратора не нужно (рис. 20).

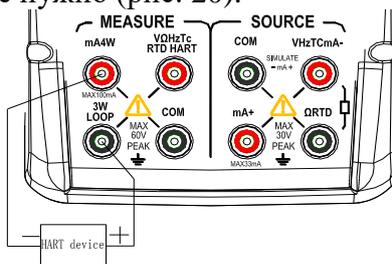


Рис. 19. Соединение в режиме измерения тока в токовой петле (с сопротивлением 250 Ом)

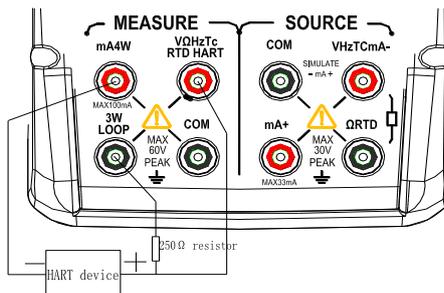


Рис. 20. Соединение в режиме измерения тока в токовой петле (без сопротивления 250 Ом)

8.1.3 Режим связи

В данном режиме, калибратор находится в контурной цепи, питание цепи происходит за счет внешнего источника. В цепи должно находиться сопротивление 250 Ом (рис. 21).

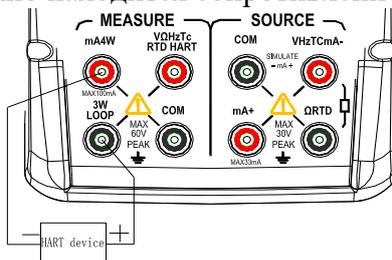
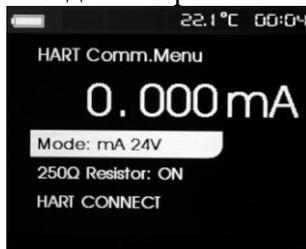


Рис. 21. Соединение в режиме связи

8.2 Настройки и выбор соединения (меню HART COMM.)

Когда калибратор находится в режиме измерения, нажмите клавишу HART для перехода в меню HART-соединения, при этом будет активен режим измерения тока в токовой петле. HART-соединение не доступно, если прибор находится в режиме калибратора.



Нажмите клавишу переключения, выберите в меню необходимую функцию и нажмите **ENTER** для запуска этой функции. Если измеренный сигнал выходит за установленные пределы, на экране появится ошибки **OL** или **-OL**.

8.2.1 Режим работы

Данная функция позволяет выбрать режим работы в меню HART.



8.2.2 Сопротивление 250 Ом в режиме HART

Функция позволяет включить/отключить сопротивление 250 Ом для режима HART.

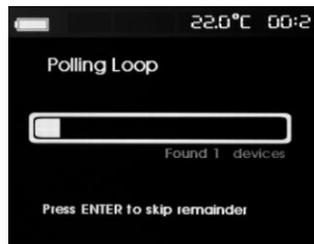


8.2.3 Соединение с HART-устройствами

Функция используется для обнаружения устройств в цепи по протоколу HART. Устройство должно быть подключено к цепи перед использованием; внедрение осуществляется следующим образом: опрашиваются все возможные адреса устройств и затем выбирается устройство по тому адресу, от которого пришел ответ. Если калибратор обнаружил больше одного устройства, то на экране появится список, из которого нужно будет правильное устройство. Если обнаружилось только одно, то калибратор выберет непосредственно это устройство. Калибратор будет считывать все данные от обнаруженного устройства.

- **Цикл опроса**

Функция используется для поиска HART-устройств в цепи. Она запускается, как только началось соединение по протоколу HART. В процессе экран прибора будет обновляться, чтобы показать заполнение строки загрузки.



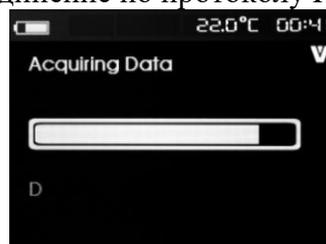
На экране отображается число обнаруженных в цепи устройств. Если пользователю известно, что были обнаружены все устройства, он может нажать клавишу ENTER для остановки опроса. Нажатие клавиши EXIT остановит опрос и отключит режим HART.

- **Выбор устройства**

Функция выводит на экран список имен устройств, которые были обнаружены при опросе. Имя может быть отображено в двух строках, чтобы показать полный текст. Если длинный тэг не доступен или пуст, используется короткий тэг. Если короткий тэг пуст, то используется адрес опроса `x<empty>`. Для выбора нужного имени используйте клавиши «▲»/«▼».

- **Сбор данных**

Когда калибратор получил все настройки от установленного устройства, на экране появляется меню сбора данных. Строка загрузки заполняется каждую секунду. Символ **▼** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени.



- **Выбор функций**

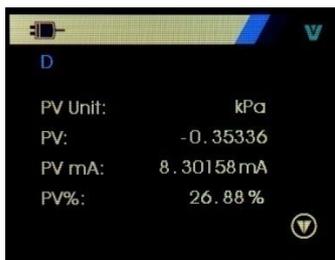
После того, как калибратор завершит сбор данных, на экране появится меню выбора функций.



Символ **V** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени. Для выбора нужной функции используйте клавиши «▲»/«▼». Нажмите клавишу ENTER для запуска выбранной функции. Нажатие клавиши EXIT отключит режим HART.

– **Настройки устройства и данных**

Первая функция в меню выбора показывает настройки устройства и собранные данные. Доступно 11 подменю, переключение между ними осуществляется с помощью клавиш «▲»/«▼», формат экрана следующий:



На экране отображается все данные, полученные при процессе сбора. Символ **V** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени.

В каждом подменю отображается максимум 6 типов данных. Если данные не поддерживаются HART-устройством, на экране появится знак n/a. Динамически изменяющиеся данные с HART-устройства будут обновляться на экране с максимально возможной скоростью.

Нажатие клавиши EXIT отключит режим HART.

– **Установка нижнего (LRV) и верхнего (URV) пределов данных**

Вторая функция в меню выбора позволяет установить верхние и нижние пределы данных. Символ **V** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени.



Если не запущен режим записи, то данная функция будет не доступна. Для выбора нужной функции используйте клавиши «▲»/«▼». Нажмите клавишу ENTER для запуска выбранной функции. Нажатие клавиши EXIT отключит режим HART.

Установка LRV

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что цепь находится в режиме ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. На экране отобразятся текущие данные LRV и единица измерения.



Для установки LRV необходимо:

Шаг 1: используйте клавиши «▲»/«▼» для установки требуемого значения.

Шаг 2: нажмите клавишу SAVE, чтобы послать новые данные на HART-устройство. Если данные не будут переданы, на экране калибратора появится сообщение об ошибке.

Шаг 3: если данные переданы успешно, на экране появится сообщение о том, что цепь переходит обратно в режим автоматического управления.

Шаг 4: нажмите клавишу EXIT для выхода из меню.

Установка URV

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что цепь находится в режиме ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. На экране отобразятся текущие данные URV и единица измерения.



Для установки URV необходимо:

Шаг 1: используйте клавиши «▲»/«▼» для установки требуемого значения.

Шаг 2: нажмите клавишу SAVE, чтобы послать новые данные на HART-устройство. Если данные не будут переданы, на экране калибратора появится сообщение об ошибке.

Шаг 3: если данные переданы успешно, на экране появится сообщение о том, что цепь переходит обратно в режим автоматического управления.

Шаг 4: нажмите клавишу EXIT для выхода из меню.

– Калибровка выходного тока

Третья функция позволяет произвести калибровку выходного тока. Символ **V** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени.



Если не запущен режим записи, то данная функция будет не доступна. Для выбора нужной функции используйте клавиши «▲»/«▼». Нажмите клавишу ENTER для запуска выбранной функции. Нажатие клавиши EXIT отключит режим HART.

Калибровка 4 мА

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что необходимо переключить цепь в режим ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. Когда HART-устройство перейдет в режим фиксированного выхода, на экране отобразится ошибка, если устройство не воспримет команду смены режима работы. Если режим работы успешно изменен, на экране появится следующее меню:



Когда выходное значение фиксировано на 4 мА, на экране появится измеренное калибратором значение. Значение будет меняться каждую секунду.

Шаг 1: нажмите клавишу ENTER для калибровки устройства. Оцените результат. Если устройство не переключается в другой режим работы, на экране появится сообщение об ошибке.

Шаг 2: нажмите клавишу EXIT, на экране появится сообщение о смене на нормальный выходной режим, а затем о смене на автоматический режим.

Калибровка 20 мА

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что необходимо переключить цепь в режим ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. Когда HART-устройство перейдет в режим фиксированного выхода, на экране отобразится ошибка, если

устройство не воспримет команду смены режима работы. Если режим работы успешно изменен, на экране появится следующее меню:



Когда выходное значение фиксировано на 20 мА, на экране появится измеренное калибратором значение. Значение будет меняться каждую секунду.

Шаг 1: нажмите клавишу ENTER для калибровки устройства. Оцените результат. Если устройство не переключается в другой режим работы, на экране появится сообщение об ошибке.

Шаг 2: нажмите клавишу EXIT, на экране появится сообщение о смене на нормальный выходной режим, а затем о смене на автоматический режим.

Фиксированное выходное значение тока мА

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что необходимо переключить цепь в режим ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. Когда HART-устройство перейдет в режим фиксированного выхода, на экране отобразится ошибка, если устройство не воспримет команду смены режима работы. Если режим работы успешно изменен, на экране появится следующее меню:



Режим используется для установки фиксированного выходного значения, на экране появится измеренное калибратором значение. Значение будет меняться каждую секунду. Диапазон установки 3.0 мА – 21.0 мА.

Шаг 1: используйте клавиши «▲»/«▼» для установки требуемого значения.

Шаг 2: нажмите клавишу ENTER для калибровки устройства. Оцените результат. Если устройство не переключается в другой режим работы, на экране появится сообщение об ошибке.

Шаг 3: нажмите клавишу EXIT, на экране появится сообщение о смене на нормальный выходной режим, а затем о смене на автоматический режим.

Нулевое значение

Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что необходимо переключить цепь в режим ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. На экране появится следующее меню:

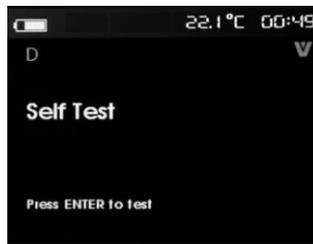


Шаг 1: нажмите серую клавишу для установки нулевого входного значения. Если устройство не переключается в другой режим работы, на экране появится сообщение об ошибке.

Шаг 2: нажмите клавишу EXIT, на экране появится сообщение о сохранении значения, а затем о смене на автоматический режим работы.

– Диагностика устройства

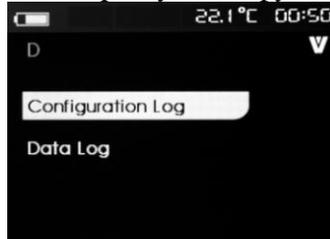
Четвертая функция позволяет произвести диагностику устройства. Символ **V** в правом верхнем углу экрана показывает активное соединение по протоколу HART в реальном времени. Если не запущен режим записи, то данная функция будет не доступна. Перед началом работы, калибратор оповестит пользователя о том, что необходимо переключить цепь в режим ручного управления. Нажмите клавишу ENTER для продолжения. На экране появится следующее меню:



Нажмите клавишу ENTER еще раз для запуска самодиагностики. После завершения процесса, на экране появится сообщение об успешном, либо неудачном прохождении диагностики.

– Сбор данных и сбор настроек

Пятая функция позволяет начать сбор данных или настроек. Функции доступны только при подключенном HART-устройстве. Для выбора нужной функции используйте клавиши «▲»/«▼».

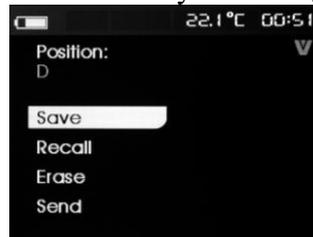


Сбор настроек

Калибратор способен хранить данные с настройками для максимум 20 тэгов. Хранящиеся данные настроек и устройства отображаются одновременно на одном экране. Если свободна какая-либо из ячеек для хранения, вместо имени на экране будет надпись **<empty>**.



При выборе пути хранения, можно сохранить или вызвать данные, удалить данные, отправить данные на USB-накопитель или отправить данные на ПК. Для выбора нужного пути хранения используйте клавиши «▲»/«▼». Нажмите клавишу ENTER для входа в подменю хранения.



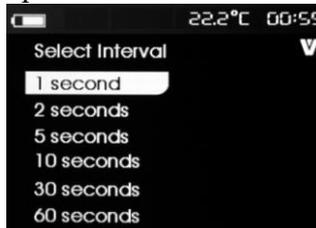
1. Сохранение: если путь хранения имеет значение null, калибратор сохранит данные настроек устройства в этот путь. Если путь занят, подтвердите замену существующих данных перед сохранением.
2. Чтение: если путь хранения имеет значение null, калибратор выдаст сообщение об ошибке. Если путь занят, калибратор отобразит данные также, как на экране «данные устройства».
3. Отчистка: если путь хранения имеет значение null, калибратор выдаст сообщение об ошибке. Если путь занят, подтвердите безвозвратное удаление данных.
4. Отправка: если путь хранения имеет значение null, калибратор выдаст сообщение об ошибке.

Сбор данных

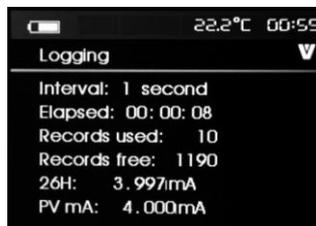
Функция позволяет сохранять данные в один тэг для их отправки на ПК. Данные могут быть записаны в несколько потоков, но все потоки должны идти от одного HART-устройства с длинным тэгом. Можно выбрать разный интервал сбора для каждого потока. Каждый сэмпл данных включает в себя измеренное значение, установленный ток мА и все 4 процесса. Доступно 1200 записей, каждый сэмпл использует 1 запись. Каждый поток использует 2 записи. Число потоков доступно от 1 до 99.



Число свободных записей отображено в первой строке. Если данные были записаны, номер тэга будет отображен ниже. Для выбора нужной функции используйте клавиши «▲»/«▼». Если нет свободных записей или потоков, или текущее HART-устройство не совпадает с записываемым, калибратор выдаст сообщение об ошибке. В противном случае калибратор перейдет в меню выбора интервала сбора данных.



Для выбора нужного интервала используйте клавиши «▲»/«▼». Нажмите клавишу ENTER для запуска процесса сбора. Когда калибратор находится в режиме сбора данных, на экране отображается мониторинг процесса.



На экране отображается следующее:

В верхней строке указан процесс сбора данных. Когда память заполнена, или калибратор отключился из-за разряда батареи, сбор данных автоматически останавливается.

В следующей строке отображается выбранный интервал сбора данных.

Далее указывается время записи после начала сбора.

Используемые записи отображают, сколько было занято записей после начала сбора данных.

Свободные записи указывают оставшееся количество ячеек для записи.

26H показывает, какое значение измерено в настоящий момент.

PV mA показывает последнее измеренное значение.

Отчистка:

Если нет записанных данных, калибратор выдаст сообщение об ошибке. В противном случае, калибратор перейдет в меню выбора интервалов сбора данных.

9 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Калибратор позволяет измерять температуру окружающей среды в точке размещения прибора и отображает эти данные в правой верхней части ЖК-экрана.

При включении калибратора в правом верхнем углу ЖК-экрана отобразится значение и единица измерения температуры.

10 ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ КАЛИБРАТОРА

Вы можете изменить заводские настройки калибратора.

Нажмите клавишу **CONFIG**, чтобы войти в меню заводских настроек по умолчанию.

Настройка каждого пункта происходит по следующей схеме:

- используя клавиши «▲»/«▼», выберите требуемый пункт меню;
- нажмите клавишу **ENTER** для входа в настройки параметра;
- используя клавиши «▲»/«▼» установите требуемое значение;
- нажмите клавишу **SAVE** для сохранения настроек;

- нажмите клавишу **EXIT** для выхода в основной раздел меню.

Доступны следующие 10 настроек:

1. **Настройка компенсации температуры** – используется для температурной компенсации, когда прибор находится в режиме калибратора.
2. **Настройка времени автоматического отключения** – время автоотключения можно установить в интервале 0-30 минут, при этом 0 минут означает, что функция не активна.
3. **Настройка звукового сигнала** – включение/отключение звукового сигнала.
4. **Настройка подсветки дисплея** – позволяет настроить яркость экрана.
5. **Настройка времени системы.**
6. **Настройка даты системы.**
7. **Настройка частоты питания** – позволяет настроить подавление частоты питания.
8. **Запись в режиме HART (доступна только для модели АКПП-7307Н).**
9. **Настройка основного окна режима HART (доступна только для модели АКПП-7307Н).**
10. **Заводские настройки по умолчанию** – позволяет вернуть прибор к заводским настройкам.

11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Прибор, поступающий на склад, может храниться в упакованном виде в течение одного года.

Условия хранения прибора:

Отапливаемые хранилища:

- температура воздуха от +5 °С до +40 °С,
- относительная влажность до 80 % при температуре +25 °С.

Не отапливаемые хранилища:

- температура воздуха от минус –20 до плюс +60°С,
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре + 25 °С.

Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в отапливаемом хранилище в условиях:

1. температура воздуха от +5 °С до +40 °С;
2. относ. влажность воздуха до 80 % при +35 °С и ниже без конденсации влаги.
3. приборы без упаковки следует хранить при температуре воздуха от плюс +10 до плюс +35 °С и относительной влажности воздуха 80% при температуре +25 °С

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная консервация прибора.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный раздел содержит несколько основных процедур обслуживания. Ремонт, калибровка и обслуживание, не указанные в данном руководстве, должны проводиться только квалифицированным персоналом. При необходимости проведения процедур технического обслуживания, не указанных в данном руководстве, обратитесь в сервисный центр.

12.1 Уход за поверхностью и чистка прибора

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора **АКПП-7307** серии не является водонепроницаемым. Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75 %-ом растворе технического спирта.

Периодически протирайте корпус влажной тканью, смоченной в моющем средстве.

Не используйте абразивные материалы или растворители.

13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Изготовитель:

"Double King Industrial Holdings Co., Limited", Китай

Адрес: Room 2107,21/F., C C WU Building, 302-308 Hennessy Road, Wanchai, HongKong

Телефон: +86 755 8242 6859

Факс: +86 755 2592 1032

Web-сайт: <http://www.china-victor.com>

Представитель в России:

Акционерное общество «приборы, сервис, торговля» (оо «прист»)

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15а

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

Электронная почта prist@prist.ru

Url: www.prist.ru

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

14 Приложение №1 (спецификации опциональных модулей давления)

Ниже приведены спецификации, метрологические параметры и емкость каждого Внешнего Модуля Давления (ВМД). Выходной сигнал, поступающий из модуля давления обеспечивает индикацию 5 разрядов, однако в некоторых ситуациях сигнал может вызвать переполнение 5-и знаков шкалы на ЖК-экране.

В случае выбора неподходящего типа модуля, величина давления может не отобразиться (считано) на экране прибора из-за её несоразмерно малого значения.

В некоторых случаях на ЖК-индикаторе отображается сообщение «OL» (перегрузка), если величина давления превышает диапазоны, указанные ниже в таблицах.

Таблица 1. Спецификации модулей давления **VPM**

Наименование (код заказа)	Диапазон			Тип давления	Тип датчика	Погреш.
VPM100KGS	0~100 kPa	0~1 bar	0~15 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM200KGS	0~200 kPa	0~2 bar	0~30 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM500KGS	0~500 kPa	0~5 bar	0~72 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM001MGS	0~1 MPa	0~10 bar	0~150 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM002MGS	0~2 MPa	0~20 bar	0~300 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM005MGS	0~5 MPa	0~50 bar	0~725 psi	Gauge pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM010MGS	0~10 MPa	0~100 bar	0~1500 psi	Sealed gage pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM020MGS	0~20 MPa	0~200 bar	0~3000 psi	Sealed gage pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM040MGS	0~40 MPa	0~400 bar	0~5800 psi	Sealed gage pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM060MGS	0~60 MPa	0~600 bar	0~8700 psi	Sealed gage pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM100KAS	0~100 kPa	0~1 bar	0~15 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM200KAS	0~200 kPa	0~2 bar	0~30 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM500KAS	0~500 kPa	0~5 bar	0~72 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM001MAS	0~1 MPa	0~10 bar	0~150 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM002MAS	0~2 MPa	0~20 bar	0~300 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM005MAS	0~5 MPa	0~50 bar	0~725 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM010MAS	0~10 MPa	0~100 bar	0~1500 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM020MAS	0~20 MPa	0~200 bar	0~3000 psi	Absolute pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM100KCS	-100~100 kPa	-1~1 bar	-15~15 psi	Compound pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM200KCS	-100~200 kPa	-1~2 bar	-15~30 psi	Compound pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM500KCS	-100~500 kPa	-1~5 bar	-15~72 psi	Compound pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%
VPM001MCS	-0.1~1 MPa	-1~10 bar	-15~150 psi	Compound	Isolated, 316	0.05%

				pressure	stainless steel	
VPM002MCS	-0.1~2 МПа	-1~20 bar	-15~300 psi	Compound pressure	Isolated, 316 stainless steel	0.05%

Формат данных: манометр изб. давления (pressure gauge), абсолютное давление (absolute pressure), мановакууметр (compound pressure)

Тип среды: газ, жидкость

Тип исполнения: IP54

Рабочая температура: 0 ... +50 °C

Размер: Ø 130 x 30 мм

Масса: ок. 350 г.

Соответствие: МЭК 61010-1: 2000 (EN 61326-1: 2006)

Тип коннектора: M20 x1,5 мм (внеш.)