КАЛИБРАТОРЫ СЕРИИ ADT22XA

Многофункциональные Промышленные Калибраторы Серии ADT22XA

(Версия 1409V01)

Загрузите последнюю версию с www.additel.com

Additel Corporation

Заявление

2011 Additel Corporation. Все права сохранены. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Оглавление

Калибраторы серии ADT22XA 1
1. Технические характеристики 2
2. Техника безопасности 3
3. Комплектующие детали 4
3.1 Стандартные комплектующие детали 4
3.2 Дополнительные комплектующие 5
4. Меры предосторожности 6
5. Технические показатели 7
5.1 Рабочая среда 7
5.2 Условия хранения 7
5.3 Электрические параметры 7
5.4 Технические параметры 7
6. Краткий обзор 15
7. Конструкция и функции 16
7.1 Базовая конструкция 16
7.2 Описание назначения разъемов 17
7.3 Функциональные клавиши 18
8. Базовый режим работы 20
8.1 Базовый режим 20
8.2 Измерение 21
8.2.1 Измерение напряжения в милливольтах 21

8.2.2 Измерение напряжения в вольтах 22
8.2.3 Измерение частоты 23
8.2.4 Подсчет количества импульсов 23
8.2.5 Измерение сопротивления 24
8.2.6 Проверка выключателя 24
8.2.7 Измерение силы тока 25
8.2.8 Измерение давления (только при наличии модуля давления) 25
8.2.9 Измерение при помощи термопары (температура) 26
8.2.10 Измерение РТД (Температура) 27
8.3 Поиск источников 27
8.3.1 Изменение исходного значения 28
8.3.2 Точная настройка исходного значения 28
8.3.3 Сброс значений 29
8.3.4 Пошаговая настройка 29
8.3.5 Линейное изменение 31
8.3.6 Исходное значение в милливольтах 33
8.3.7 Исходное значение в вольтах 34
8.3.8 Исходное значение частоты 34
8.3.9 Исходное значение импульсов 34
8.3.10 Моделирование сопротивления 35
8.3.11 Источник тока 36
8.3.12 Источник давления (только при наличии модуля давления) 36
8.3.13 Моделирование при помощи термопар (ТП) 37
8.3.14 Моделирование при помощи резистивного температурного датчика (РТД) 37

8.4 Получение моментального снимка 38
9. Настройка 39
9.1 Интерфейс RS-232 39
9.2 Управление снимками 39
9.3 Дата и время 39
9.4 Утилиты 39
9.4.1 Инженерный калькулятор 39
9.4.2 Моделирование работы измерительного преобразователя 40
9.4.3 Пользовательская библиотека РТД 41
9.4.4 Температурный калькулятор 43
9.4.5 Проверка на отсутствие утечки под давлением (только в случае использования модуля давления) 43
9.4.6 Конвертер единиц измерения (Температура, давление, массовый и объемный расход) 44
9.5 Системные настройки 44
9.5.1 Настройка аварийной сигнализации 44
9.5.2 Настройки экрана 44
9.5.3 Автоматическое отключение питания 44
9.5.4 Обновление версии ПО 45
9.5.5 Восстановление заводских настроек 45
9.6 Калибровка системы 45
9.7 Электрическая цепь 24В постоянного тока 45
9.8 Язык экрана 46
9.9 Справочное руководство 46

10. Задача и AsCal 46
10.1 Что такое AsCal? 46
10.2 Создание новой задачи 48
10.3 Удаление/отмена задачи 50
10.4 Выбор задачи для калибровки 50
10.5 Просмотр результатов выполнения задачи 56
11. HART-связь (только для ADT223A) 57
11.1 Краткое описание и примечания 57
11.2 Подсоединение к устройству с HART-протоколом 57
11.3 Технологические параметры HART-протокола 60
11.4 Диагностика и обслуживание HART-протокола 61
11.4.1 Проверка электрической цепи 61
11.4.2 PV подстройки нуля 61
11.4.3 Калибровка первичной переменной (PV) 63
11.4.4 Специальная калибровка 64
11.4.5 Подстройка выходного сигнала 65
11.5 Настройка HART-протокола 66
11.6 Отключение HART-связи 68

Калибраторы серии ADT22XA

Калибраторы серии ADT22XA - это сверхкомпактные, долговечные, надежные и простые в использовании портативные устройства для поиска, моделирования и измерения температуры и электрических сигналов. Серия ADT22XA также предназначена для измерения при помощи интеллектуальных цифровых модулей давления.

Наличие HART-связи в ADT223A идеально подходит для калибровки, обслуживания и поиска неисправностей в измерительных приборах с HART-протоколом. Благодаря возможности автоматизации и функциональности документирования калибраторы серии ADT22XA предоставляют вам комплексное решение поставленных задач!

Данное руководство пользователя поможет вам разобраться в характеристиках и функциях калибраторов серии ADT22XA.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите наш веб-сайт: www.additel.com.

1. Технические характеристики

Измеренные данные

Описание	мВ	В	мА	Гц	Импульс	Ом	Вкл / Выкл	РТД	ТП
Многофункциональный калибратор температуры ADT221A	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Многофункциональный промышленный калибратор ADT222A	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Калибратор с документированием процесса ADT223A	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Исходные данные

Описание	мВ	В	мА	Гц	Импульс	Ом	РТД	ТП
Многофункциональный калибратор температуры ADT221A	●	●	●	●	●	●	●	●
Многофункциональный промышленный калибратор ADT222A	●	●	●	●	●	●	●	●
Калибратор с документированием процесса ADT223A	●	●	●	●	●	●	●	●

Другие вспомогательные функции

Описание	HART	Модуль давления*	Утилиты	Задача	Электрическая цепь	Калибровка	RS232	Моментальный снимок
Многофункциональный калибратор температуры ADT221A	○	○	●	●	●	●	●	●
Многофункциональный промышленный калибратор ADT222A	○	●	●	●	●	●	●	●
Калибратор с документированием процесса ADT223A	●	●	●	●	●	●	●	●

Примечание: ●: Доступно; ○: Недоступно; *: Интеллектуальные цифровые модули давления серии CDP.

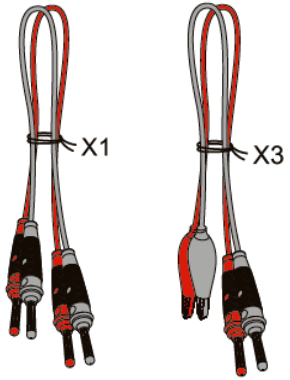
2. Техника безопасности

- Соблюдайте правила техники безопасности при работе с оборудованием.
- Не используйте калибратор в опасных условиях (наличие взрывоопасных газов, паров или пыли).
- Не допускайте контакта аккумуляторов с источниками огня. Пользуйтесь только одобренными адаптерами питания, поставляемыми Additel.
- При использовании калибраторов серии 22X с модулями давления см. руководство по эксплуатации интеллектуального цифрового модуля давления для получения информации о правилах ТБ.

3. Комплектующие детали

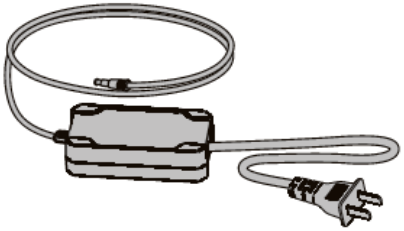
3.1 Стандартные комплектующие детали

- Калибратор — 1 шт.
- Внешний 110В/220В адаптер питания — 1 шт.
- Перезаряжаемый литиево-ионный аккумулятор — 1 шт.
- Измерительные контакты — 3 комплекта (6 шт.)
- Кабель К3 — 1 комплект (2 шт.)
- Руководство по эксплуатации — 1 шт.
- Калибровочный сертификат — 1 шт.

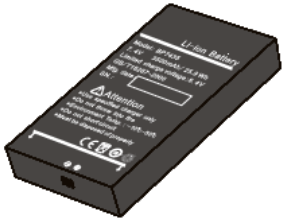


Кабель К3

Измерительные
такты



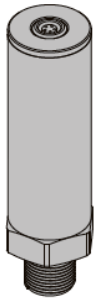
Внешний 110В/220В адаптер питания



Перезаряжаемый литиево-ионный аккумулятор

3.2. Дополнительные комплектующие

- Интеллектуальный цифровой модуль давления (только для ADT222A и ADT223A).
- Кабель подсоединения модуля давления (только в случае приобретения модуля давления).
- Сертификат о заводской поверке модуля давления.
- USB для адаптера Rs232 (штекер DB-9).
- Наборы компенсации холодного спая (включают штекер термопары (ТП) и компенсационный кабель. См. раздел 5.4 или свяжитесь с нами).



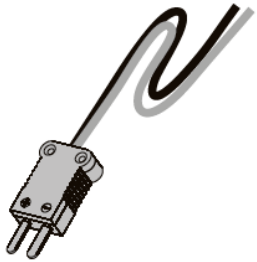
Интеллектуальный цифровой модуль давления



Кабель подсоединения модуля давления



USB для адаптера Rs232 (штекер DB-9)



Наборы компенсации холодного спая

4. Меры предосторожности

- Не подключайте измерительные контакты, пока не переключитесь на другую функцию измерения или поиска сигналов.
- Уберите все посторонние детали, которые могут войти в контакт с измерительными контактами и стать причиной ошибки измерения.
- **Не допускайте напряжения больше 30 В между какими-либо двумя электрическими разъемами (кроме случаев, когда измерение производится в 30 В диапазоне).**
- Рекомендуется регулярная чистка и обслуживание.
- Для подзарядки аккумулятора используйте только адаптер питания, поставляемый Additel.
- В случае какого-либо необычного поведения калибратора обратитесь в компанию Additel Corporation для обнаружения и устранения неполадки.
- Не разбирайте калибратор. Additel не несет ответственности за неправильное использование или использование устройства не по назначению.
- Непрерывная зарядка батареи данного устройства значительно сократит срок службы батареи.

5. Технические показатели

5.1 Рабочая среда

- Температура: (от -10 до 50)^{0}C.
- Относительная влажность: <90% (без конденсата).
- Атмосферное давление: (от 86 до 106) кПа.

5.2. Условия хранения

- Температура: (от -20 до 60)^{0}C.
- Относительная влажность: <90% (без конденсата).

5.3. Электрические параметры

- Источник питания: полимерный литиево-ионный аккумулятор или адаптер 10 В пост. тока.
- Режим зарядки: указанный адаптер 10 В пост. тока (время зарядки менее 4-х часов).
- Время работы: более 15 часов (При низком заряде аккумулятора будет мигать иконка аккумулятора. Если заряд аккумулятора будет исчерпан, он отключится автоматически).
- Для получения более точных данных при измерении и поиске сигналов рекомендовано использовать аккумуляторный источник питания.

5.4. Технические параметры

- Дисплей: 3,5’’с высоким разрешением цветной TFT дисплей.
- Размеры: 192мм х 100мм х 52мм (Д х Ш х В), вес: 0,7 кг.
- Разъем для измерительного устройства и устройства для поиска сигналов: электрический разъем со стандартным диаметром 4 мм.
- Измерение и моделирование с помощью термопар (для режима компенсации холодного спая и автоматической компенсации): плоский мини разъем.
- Разъем зарядного устройства: разъем зарядного устройства со стандартным диаметром 2,1 мм.

- Rs232 интерфейс: стандартная розетка RS232-DB9.
- Модуль давления: 5-ти полюсный циркулярный соединитель с замком.
- Параметры Rs232: скорость передачи данных 2400, 4800, 9600 или 19200 бод, 8 бит информации, 1 стоповый бит, адрес ячейки от 1 до 121.
- Устройство для отсчёта текущего времени: можно выбрать три формата даты. Можно выбрать год ль 2000 до 2099, формат времени – 24 часа.

Технические характеристики устройства для измерения электрического сигнала: (рабочая среда: 20±5 ºС, точность на протяжении одного года)

Таблица 5-1

Функция		Диапазон	Дискретность	Точность
Напряжение постоянного тока		От -75.0000 до 75.0000 мВ	0,1 мкВ	0,01%RD + 3,75 мкВ
		От -30.0000 до 30.0000 В	0,1 мВ	0,01%RD + 1,5 мВ
Постоянный ток		От -30.0000 до 30.0000 мА	0,1 мкА	0,01%RD + 1,5 мкВ
Сопротивление	2-х жильная	От 0 до 400.000 Ом	1 мОм	0,02%RD + 0,02 мОм
	3-х жильная	От 0 до 400.000 Ом	1 мОм	0,02%RD + 0,02 мОм
	4-х жильная	От 0 до 400.000 Ом	1 мОм	0,01%RD + 0,02 мОм
	2-х жильная	От 0 до 4000.00 Ом	10 мОм	0,02%RD + 0,2 мОм
	3-х жильная	От 0 до 4000.00 Ом	10 мОм	0,02%RD + 0,2 мОм
	4-х жильная	От 0 до 4000.00 Ом	10 мОм	0,02%RD + 0,2 мОм
Частота		От 1 до 50000.0 Гц	0,1 Гц	0,01%RD + 0,2 мОм
К-во импульсов		От 0 до 999999	1	Н/П
Переключение		От +3 В до +24 В		

Примечание 1: При температуре (от -10 до 15^{0}C и от 25 до 50^{0}C) используется температурный коэффициент:
(1) Для измерения напряжения, силы тока: ± (0,001% RD+0,0015%FS) /^{0}C
(2) Для измерения сопротивления 2-х, 3-х и 4-х жильных кабелей: ± (0,002% RD+0,001%FS) /^{0}C
Примечание 2: Характеристики входного сигнала:
(1) Измерение напряжения: входное сопротивление> 1 мОм, перегрузка портов по напряжению ± 300В пост. тока.
(2) Измерение силы тока: входное сопротивление <1 Ом, перегрузка портов по напряжению ± 1А пост. тока.
(3) Измерение частоты, количества импульсов: входное сопротивление> 500 мОм, прямоугольный сигнал, напряжение низкого логического уровня <0,3В, напряжение высокого логического уровня> 2В, циклический график нагрузки от 20 до 80%, перегрузка портов по напряжению ± 30В пост. тока.
(4) Измерение сопротивления, РТД: ток возбуждения около 0,7 мА при 400 Ом и около 0,3 мА при сопротивлении 4000 Ом, перегрузка портов по напряжению ± 30В пост. тока.
(5) Температура измерения температуры и РТД термопары: Определяется точностью измерения напряжения в мВ и сопротивления в соответствии с Международной температурной шкалой 1990 года (ITS-90).
(6) Диапазон компенсации холодного спая: от -10 до 50^{0}C, точность: ± 0,1^{0}C, возможность калибровки.

Технические характеристики источника электрического сигнала: (рабочая среда: 20±5^{0}C, точность на протяжении одного года)

Таблица 5-1

Функция	Диапазон	Дискретность	Точность
Напряжение постоянного тока	От -10.0000 до 75.0000 мВ	1 мкВ	0,02%RD + 4,25 мкВ
	От 0 до 12.0000 В	0,1 мВ	0,02%RD + 0,6 мВ
Постоянный ток	От 0 до 22.000 мА	1 мкА	0,02%RD + 1,1 мкА
Сопротивление	От 1 до 400.00 Ом	10 мОм	0,02%RD + 0,02 Ом
	От 1 до 4000.00 Ом	100 мОм	0,03%RD + 0,4 Ом
Частота	От 0 до 50000.0 Гц	0,1 Гц	0,005%RD + 1 Гц

К-во импульсов	От 0 до 999999	1	Н/П
24В пост. тока	Н/П	Н/П	0,5В

Примечание 1: При температуре (от -10 до 15^0C и от 25 до 50^0C) используется температурный коэффициент:
(1) Для источника напряжения, тока и сопротивления: + (0,001% RD+0,0015%FS) /0C.
Примечание 2: Характеристики источника:
(1) Источник питания мВ: максимальная допустимая нагрузка 1 мА, дисперсное соотношение нагрузки менее 50 мкВ/мА.
(2) 12В источник питания: максимальная допустимая нагрузка 5 мА, дисперсное соотношение нагрузки менее 1 мкВ/мА.
(3) Источник тока: встроенный 24В источник питания, максимальная допустимая нагрузка 20 мА@1 кОм. Внешний источник питания, макс. напряжение 36В.
(4) Моделирующее сопротивление: (от 1 до 110 Ом) при токе возбуждения (от 0,6 до 4 мА), (от 110 до 400 Ом), (от 400 до 1000 Ом) при токе возбуждения (от 0.06 до 1. мА), (от 1000 до 4000 Ом) при токе возбуждения (от 0.01 до 0,6 мА). Для диапазона (от 1 до 400 Ом) рекомендован ток возбуждения 1 мА, а для диапазона (от 400 до 4000 Ом) рекомендован ток возбуждения 0,1 мА.
(5) Частота, к-во импульсов источника: источник прямоугольного сигнала с циклическим графиком нагрузки (50 $\pm$ 10%), диапазон амплитудных колебаний от 2 до 12В, точность амплитудных колебаний 3%FS.
(6) Электрический контур 24В источника питания постоянного тока: Максимальный ток нагрузки 50мА, пульсация <50мВ
(7) Источник моделирующего сигнала термопары, РТД: Определяется точностью измерения напряжения в мВ и сопротивления в соответствии с Международной температурной шкалой 1990 года (ITS-90).
(8) Все порты защищены от КЗ.
(9) Максимальная перегрузка портов по напряжению составляет ± 30В (продолжительностью менее 1 минуты). В случае превышения данного диапазона калибратор может быть поврежден.

Измерение сигнала термопары, моделирование и точность измерения (Рабочая температура: 20^0C $\pm$ 5^0C)

Таблица 5-3

Измерение сигнала термопары и точность источника сигнала					
Измерение и моделирование	Стандарт	Температурный диапазон (^{0}C)		Точность (^{0}C)	
				Измеренная	Исходная
S	IEC 584	От -50 до 1768	От -50 до 400	1,0	1,1
			От 400 до 1000	0,6	0,6
			От 1000 до 1768	0,7	0,8
R	IEC 584	От -50 до 1768	От -50 до 200	1,4	1,4
			От 200 до 500	0,6	0,6
			От 500 до 1768	0,6	0,7
B	IEC 584	От 0 до 1820	От 50 до 450	3,8	3,8
			От 450 до 800	0,9	0,9
			От 800 до 1820	0,7	0,7
K	IEC 584	От -270 до 1372	От -250 до -200	1,0	1,1
			От -200 до -100	0,4	0,5
			От -100 до 600	0,3	0,3
			От 600 до 1372	0,4	0,5
N	IEC 584	От -270 до 1300	От -250 до -200	1,5	1,6
			От -200 до -100	0,5	0,6
			От -100 до 1300	0,4	0,5

E	IEC 584	От -270 до 1000	От -250 до -200	0,6	0,7
			От -200 до -100	0,3	0,3
			От -100 до 0	0,2	0,2
			От 0 до 700	0,2	0,2
			От 700 до 1000	0,2	0,4
J	IEC 584	От -270 до 1200	От -210 до -100	0,3	0,3
			От -100 до 1200	0,3	0,4
T	IEC 584	От -270 до 400	От -250 до -200	0,8	0,9
			От -200 до 0	0,4	0,4
			От 0 до 400	0,2	0,2
C	ASTM E988	От 0 до 2315	От 0 до 1000	0,5	0,5
			От 1000 до 1800	0,7	0,9
			От 1800 до 2315	1,0	1,4
D	ASTM E988	От 0 до 2320	От 0 до 100	0,5	0,5
			От 100 до 1100	0,4	0,5
			От 1100 до 2000	0,6	0,9
			От 2000 до 2320	0,9	1,3
G	ASTM E1751	От 0 до 2315	От 0 до 200	2,4	2,4
			От 200 до 400	0,5	0,5
			От 400 до 1400	0,4	0,5
			От 1400 до 2315	0,7	1,0
L	DIN 43710	От -200 до 900	От -200 до -100	0,2	0,3
			От -100 до 400	0,2	0,2
			От 400 до 900	0,2	0,3

U	DIN 43710	От -200 до 600	От -200 до 0	0,2	0,2
			От 0 до 600	0,2	0,3

Измерение, моделирование и исходная точность РТД (Рабочая температура: 20^0C ± 5^0C)

Таблица 5-4

Измерение и исходная точность РТД						
Измерение и моделирование	Стандарт	Температурный диапазон (^{0}C)		Точность (^{0}C)		
				Измеренная 2Вт, 3Вт	Измеренная 4Вт	Исходная
Pt10(385)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,65	0,6	0,65
			От 200 до 600	0,82	0,72	0,82
			От 600 до 850	0,96	0,82	0,96
PT100(385)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,15	0,1	0,15
			От 200 до 600	0,26	0,16	0,26
			От 600 до 850	0,34	0,2	0,34
Pt100(3916)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,15	0,1	0,15
			От 200 до 600	0,26	0,16	0,26
			От 600 до 850	0,33	0,20	0,33
Pt200(385)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,37	0,32	0,69
			От 200 до 600	0,51	0,41	0,92
			От 600 до 850	0,61	0,48	1,08

Pt500(385)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,20	0,16	0,36
			От 200 до 600	0,32	0,22	0,54
			От 600 до 850	0,40	0,27	0,67
Pt1000(385)	IEC 751	От -200 до 850	От -200 до 200	0,1	0,05	0,25
			От 200 до 600	0,2	0,10	0,42
			От 600 до 850	0,27	0,14	0,54
Cu10(427)	IEC 751	От -100 до 260	От -100 до 260	0,61	0,56	0,61
Cu50(385)	IEC 751	От -50 до 150	От -50 до 150	0,17	0,13	0,17
Cu100(385)	IEC 751	От -50 до 150	От -50 до 150	0,12	0,09	0,12
Ni120(672)	DIN 43760	От -100 до 260	От -100 до 260	0,07	0,05	0,07
Ni100(618)	DIN 43760	От -100 до 260	От -100 до 260	0,08	0,06	0,08

6. Краткий обзор

Калибраторы серии ADT22XA - это высокопроизводительные устройства, предназначенные для калибровки и поиска неисправностей в разнообразных промышленных КИПиА.

Характеристики:

1. Измерение мА, мВ, В, Ом, частоты, к-ва импульсов, к-ва срабатываний, РТД и сигнала термопары.
2. Источник сигнала/моделирование мА, мВ, В, Ом, Гц, к-ва импульсов, к-ва срабатываний, РТД и сигнале термопары.
3. Измерение и поиск сигнала может осуществляться одновременно.
4. Откалиброванный PRT датчик с гибким кабелем вставлен в уравновешивающий блок для компенсации холодного спая (защищено патентом).
5. Электрический контур 24В источника питания постоянного тока изолирован от измерительного устройств и устройства для поиска сигнала.
6. Поддерживает устройства, передающие прямоугольные сигналы.
7. Получает и сохраняет снимки экрана.
8. Создает и выполняет AsCal задачи (без внесения изменений), записывает и сохраняет результаты.
9. 3,5’’ цветной TFT дисплей с высоким разрешением.
10. Наличие HART-протокола связи.
11. Частотно-импульсный выходной сигнал.
12. Встроенные функции: калькулятор, моделирование передачи сигнала, пользовательская библиотека РТД, проверка на отсутствие утечки под давлением, инструменты переноса и т.д.
13. Простой в использовании: Меню и интерфейс, подобные смартфону, облегчают использование.

7. Конструкция и функции

7.1 Базовая конструкция



измерения источника сигнала

7.2. Описание назначения разъемов

Таблица 7-1

Разъемы	Описание
2 и 9	(1) Измерение напряжения; (2) измерение силы тока; (3) измерение напряжения (2Вт); (4) переключение; (5) измерение к-ва импульсов; (6) измерение частоты.
2, 9 и 10	Измерение сопротивления (3Вт).
1, 2, 9 и 10	Измерение сопротивления (4Вт).
1 и 10	HART-протокол связи (только для ADT223A).
4 и 7	(1) Источник напряжения, (2) источник тока (внешний источник питания), (3) источник импульса, (4) источник частоты.
4 и 5	Источник тока (встроенный 24В источник питания постоянного тока).
3 и 8	Источник сопротивления.
5 и 6	Возбуждающая 24В петля постоянного тока.
11	Разъем для измерения с помощью термопар. При использовании разъема калибратор может работать в режиме компенсации холодного спая.
12	Разъем для моделирования с помощью термопар. При использовании разъема калибратор может работать в режиме компенсации холодного спая.
Интерфейс модуля давления	Подсоединение к интеллектуальному цифровому модулю давления.
Интерфейс Rs232	Подсоединение к ПК.
Разъем для зарядного устройства	Подсоединение зарядного устройства.

Примечание: Чтобы посмотреть, где расположены разъемы 1-12, см. раздел 7.1.

7.3. Функциональные клавиши

Таблица 7-2

№ п/п	Клавиша	Описание
1		Кнопка выключения.
2		Кнопка включения HART-связи (только для ADT223A)
3		Выбор между мВ, В, импульсом или частотой.
4		Выбор между измерением сопротивления или проверкой переключателя (функция только измерения).
5		Выбор между РТД или типом термопары.
6		Выбор мА (ток).
7		Выбор между функцией измерения напряжения или поиском источника напряжения (только при наличии модуля давления).
8		Запуск управления задачей.
9		Запуск меню настроек.
10		Получение и сохранение снимков (нажмите и удерживайте для управления снимком).
11		Покинуть текущую страницу, отмена операции. В режиме калькулятора – функция сброса.
12		Подтверждает выбор или операцию. В режиме калькулятора эквивалентно функции кнопки (=).

13		Вызов окна измеренных или исходных значений, точная настройка исходного значения в базовом режиме. Выбор пункта из раскрывающегося меню. В режиме калькулятора эквивалентно функции кнопок (+ - / x).
14	Функциональные клавиши	Выполняют операции, определенные контекстной надписью.
15	Цифровая клавиатура	Используется тогда, когда нужно ввести цифровое значение.

8. Базовый режим работы

8.1 Базовый режим

В базовом режиме экран разделен на две части, в которых отображаются области ИЗМЕРЕНИЯ (MEASURE) и ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ (SOURCE) (см. Рис. 8.1). При возврате из операций более высокого уровня (например, Настройка (Setup), Задача (Task), параметры измерения, исходные параметры и т. д.) калибратор возвращается в базовый режим с последними настроенными параметрами измерения или исходными параметрами.

В базовом режиме нажатием навигационных клавиш Вверх/Вниз вы можете выбирать между режимами ИЗМЕРЕНИЯ или ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ. В результате поле ИЗМЕРЕНИЯ или ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ будет подсвечиваться, что будет означать, что эта часть экрана активна. Для выбора функции режимов ИЗМЕРЕНИЯ или ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ используются клавиши-переключатели V/Hz , Ω , TC/RTD , mA , .

В базовом режиме вы можете выполнить следующие действия:

- Измерить сигнал и обнулить измеренное значение.
  Примечание: Данные калибровки (см. Раздел 9.6 Калибровка системы) будут изменены после калибровки нуля и могут быть восстановлены вручную. Источник/Моделирование сигналов. Поэтапное, линейное (если разрешено), установка и сброс исходного значения.
- Получение моментального снимка.

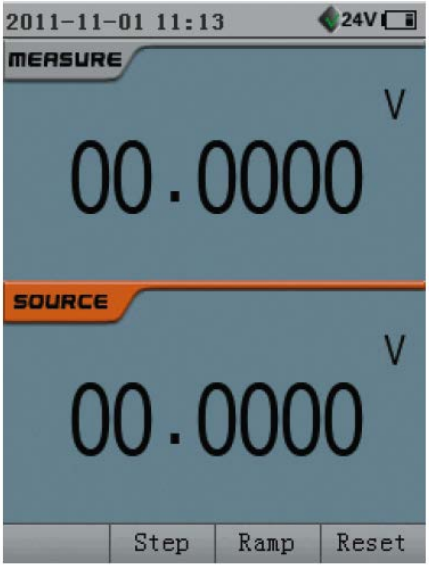


Рисунок 8.1 Базовый режим

8.2. Измерение

В базовом режиме (как показано на рис. 8.1), если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, вы можете нажатием функциональных клавиш (V/Hz , Ω , TC/RTD , mA , ⏀) отображать соответствующие элементы. Каждый раз, когда вы хотите получить доступ к неактивной области, нажмите нужную функциональную клавишу дважды, и неактивная область станет активной (например, если активно поле ИСХОДНОГО ЗНАЧЕНИЯ, и вы хотите изменить параметр измерения с мА на В, дважды нажмите клавишу V/Hz поле ИЗМЕРЕНИЯ станет активным и вы сможете выбрать из раскрывшегося меню V/Hz необходимое). Для изменения каких-либо параметров измерения поле ИЗМЕРЕНИЯ должно находиться в активном состоянии. Также можно переключаться между полями при помощи клавиш Вверх/Вниз.

8.2.1 Измерение напряжения в милливольтах

1. На рис. 8.2 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения напряжения в мВ.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу, в противном случае нажмите ее V/Hz дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите мВ из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.
4. Чтобы провести более точное измерение, вы можете замкнуть контакт милливольтметра и нажать клавишу Нуль (Zero), чтобы обнулить измеренное значение.

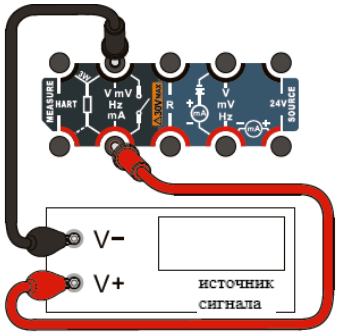


Рисунок 8.2 Измерение напряжения в милливольтах или вольтах

8.2.2 Измерение напряжения в вольтах

1. На рис. 8.2 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения напряжения в В.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз кклавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите В из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.
4. Чтобы провести более точное измерение, вы можете замкнуть контакт милливольтметра и нажать клавишу Нуль (Zero), чтобы обнулить измеренное значение.

8.2.3 Измерение частоты

1. На рис. 8.3 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения частоты.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите Гц из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.

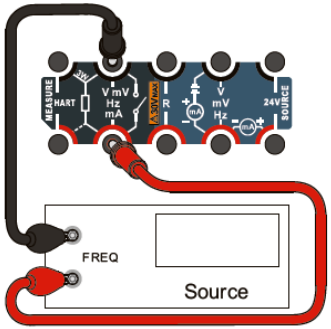


Рисунок 8.3 Измерение частоты

8.2.4 Подсчет количества импульсов

1. На рис. 8.4 изображено, как должен быть подключен прибор для подсчета количества импульсов.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите Гц из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения, или нажмите клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров подсчета количества импульсов.
4. Опция подсчета количества импульсов позволяет выбрать фронт триггера.
5. После завершения процедуры подсчета импульсов нажмите клавишу Нуль (Zero), чтобы сбросить параметры счетчика.

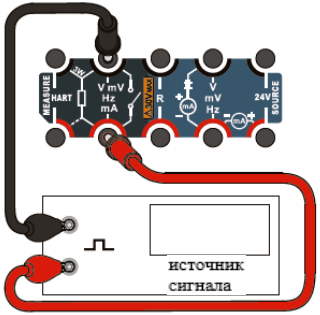


Рисунок 8.4 Подсчет количества импульсов

8.2.5 Измерение сопротивления

1. На рис. 8.5 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения сопротивления.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите желаемый диапазон из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения. Вы также можете нажать клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров измерения сопротивления.
4. Чтобы провести более точное измерение, вы можете замкнуть контакт сопротивления и нажать клавишу Нуль (Zero), чтобы обнулить измеренное значение.

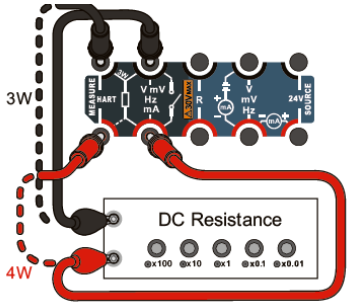


Рисунок 8.5 Измерение сопротивления
DC resistance – сопротивление источника постоянного тока

8.2.6 Проверка выключателя

1. На рис. 8.6 изображено, как должен быть подключен прибор для проверки выключателя.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите режим проверки выключателя из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.
4. Нажмите клавишу Просмотр (View), чтобы просмотреть журнал проверки выключателя (максимальное количество отображаемых записей – десять). В записях будет отображаться время переключения и значение выходного сигнала.

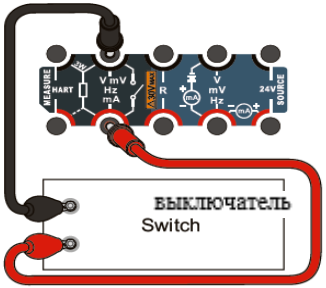


Рисунок 8.6 Проверка ограничительного выключателя

8.2.7. Измерение силы тока

1. На рис. 8.7 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения силы тока.
2. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу mA, в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите мА из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.
4. Чтобы провести более точное измерение, вы можете замкнуть контакт амперметра и нажать клавишу Нуль (Zero), чтобы обнулить измеренное значение.

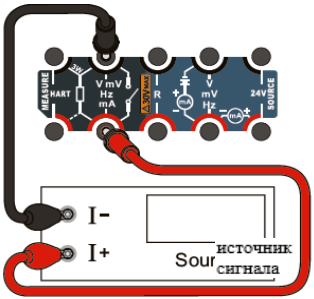


Рисунок 8.7 Измерение силы тока

8.2.8. Измерение давления (только при наличии модуля давления)

При подключении модуля давления в строке состояния появится иконка модуля и будет раздаваться звуковой сигнал. На рис. 8.8 изображено, как должен быть подключен прибор для измерения давления.

1. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите модуль давления из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы выбрать параметр измерения.
3. Меню Единицы измерения (Units) позволит вам выбрать необходимое из списка модулей давления.
4. Вы можете нажать на клавишу Модуль (Module), чтобы посмотреть информацию о модуле и изменить дискретность измерения.
5. Чтобы провести более точное измерение, вы можете замкнуть контакт амперметра и нажать клавишу Zero, чтобы обнулить измеренное значение.


Рисунок 8.8 Измерение давления

8.2.9 Измерение при помощи термопары (температура)

Калибратор поддерживает тринадцать стандартных термопар. Типы термопар обозначаются следующими символами: S, R, B, K, N, E, J, T, C, D, G, L и U. В таблице 5-3 приведены температурные диапазоны и точность данных термопар. Во время измерения температуры при помощи термопар допускается два метода компенсации холодного спая: режим встроенного источника опорного напряжения или режим внешнего источника опорного напряжения. В режиме встроенного источника опорного напряжения калибратор автоматически измеряет температуру холодного спая рядом с гнездом термопары. В режиме внешнего источника опорного напряжения исходная температура отсчета (диапазон значений: от -10 до 50^{0}C) должна вводиться вручную. На рисунке 8.9 показано подключение для измерения температуры при помощи термопары.

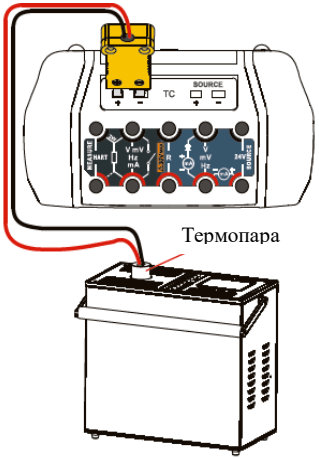


Рисунок 8.9 Измерение при помощи термопары

Для измерения температуры при помощи термопары выполните следующие действия:

1. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу TC/RTD в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите ТП из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы начать процедуру измерения. Вы также можете нажать клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров измерения при помощи термопар. Здесь вы можете выбрать тип датчика ТП, единицу измерения температуры (^{0}C, K, ^{0}F) и методику компенсации холодного спая.
3. При измерении температуры при помощи термопары вы можете нажать клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров измерения при помощи термопар.
4. Чтобы провести более точное измерение при высоких температурах, вы можете обнулить результат измерения при помощи милливольтметра.

8.2.10. Измерение РТД (Температура)

Калибратор поддерживает 11 стандартных РТД, перечисленных в таблице 5-4. Кроме того, калибратор принимает 10 пользовательских РТД (чтобы добавить пользовательские РТД, см. п. 9.4.3). Калибратор поддерживает измерения входного сигнала РТД в двух, трёх или четырехжильных соединениях, как показано на рис. 8.10. Четырехжильное соединение обеспечивает наиболее высокую точность измерения.

При использовании входного сигнала от РТД для измерения температуры, выполните следующие действия:

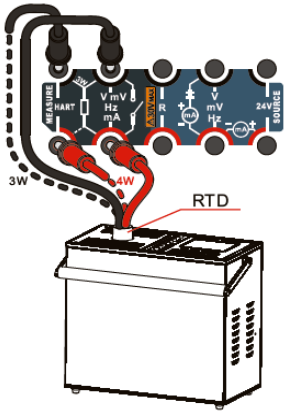


Рисунок 8.10 Измерение при помощи РТД

1. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, нажмите один раз клавишу TC/RTD , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши Вверх/Вниз выберите РТД из списка, затем нажмите клавишу Ввод (Enter) или Применить (Done), чтобы изменить параметры измерения или нажмите клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров измерения. Здесь вы можете выбрать тип датчика РТД, тип подсоединения и единицу измерения температуры(^{0}C, K, ^{0}F).
3. При измерении температуры при помощи РТД вы можете нажать клавишу Опции (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки параметров измерения.
4. Чтобы провести более точное измерение при высоких температурах, вы можете обнулить результат измерения во время измерения сопротивления.

8.3. Поиск источников

В базовом режиме (рис. 8.1), если поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ активно, вы можете нажать (V/Hz , Ω , TC/RTD , mA ,), чтобы отобразить соответствующий список источников сигнала. Если активно поле ИЗМЕРЕНИЯ, вы можете дважды нажать необходимую клавишу, чтобы активировать поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ. Также вы можете переключиться между полями при помощи навигационных клавиши Вверх/Вниз.

8.3.1. Изменение исходного значения

Нажмите любую из цифровых клавиш в базовом режиме, появится окно ввода в поле отображения источника, в которое можно ввести значение.

Чтобы применить новое значение, нажмите клавиши Ввод (Enter) или Применить (Done).

Для отмены нажмите клавишу Esc или Отмена (Abort).

Примечание:

Окно ввода будет автоматически закрыто, если оно остается неактивным в течение 15 секунд. Новые значения не будут применены.

Калибратор не воспринимает значения, выходящие за рамки выходного диапазона.

8.3.2. Точная настройка исходного значения

В базовом режиме нажатием навигационных клавиш Влево/Вправо можно точно настроить исходное значение. Введите числовое значение там, где находится мигающий курсор, чтобы заменить текущее исходное значение.

Чтобы выбрать другое значение, снова нажмите навигационные клавиши Влево/Вправо.

Чтобы выйти из режима точной настройки, нажмите клавиши Esc или Ввод (Enter).

Примечание:

Если в течение 15 секунд не будет выполнено никаких действий, калибратор автоматически выйдет из режима точной настройки.

Вы не сможете выполнить точную настройку, если исходное значение превышает выходной диапазон.

8.3.3. Сброс значений

В базовом режиме показания вольтметра, милливольтметра, измерителя частоты, омметра и амперметра могут быть сброшены, если нажать функциональную клавишу Сброс (Reset), которая установит исходное значение на ноль.

8.3.4. Пошаговая настройка

В базовом режиме калибратор поддерживает пошаговую настройку исходного значения вручную или автоматически. Сначала вам нужно будет настроить параметры шага. Каждый источник сигнала (кроме источника импульса и давления) имеет свои собственные настройки шага. Когда источник активен, нажмите клавишу Шаг (Step) для просмотра интерфейса настройки шага. На рис. 8.11 и рис. 8.12 изображены примеры настройки шага и результаты.

Исходное значение не может быть таким же, как конечное значение, также значения не могут превышать выходной диапазон.

Пошаговая настройка может осуществляться в трех режимах: технические единицы измерения, масштаб и пошаговый диапазон.

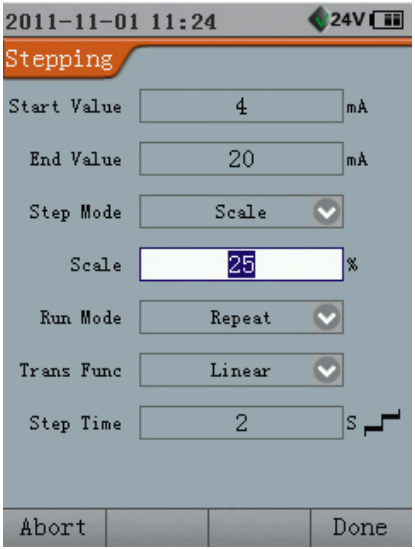


Рисунок 8.11 Пошаговая настройка

Примечание:

По умолчанию передаточная функция имеет линейное значение.

Режим прогона и время между импульсами тока актуальны только для режима автоматической пошаговой настройки.

Шаг между импульсами тока от 1 до 3600 секунд.

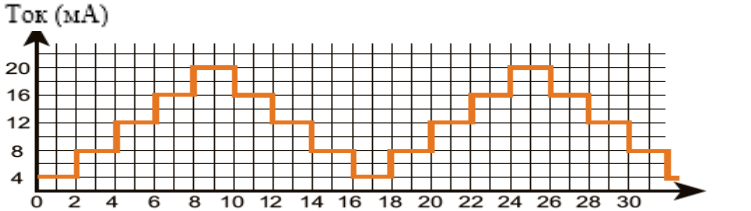


Рисунок 8.12 Результаты пошаговой настройки

Режим пошаговой настройки вручную:

1. При необходимости нажмите навигационную клавишу Вверх/Вниз, чтобы активировать поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.
2. Нажмите клавишу Пошагово (Step), чтобы отобразить интерфейс пошаговой настройки и изменить параметры следующим образом:
   - Исходное значение (в ед. измерения)
   - Конечное значение (в ед. измерения)
   - Пошаговый режим: инженерные единицы измерения, масштаб и пошаговый диапазон.
   - Размер шага (масштаб или счет, в зависимости от выбора пошагового режима).
   - Передаточная функция: линейная или квадратный корень.
3. Чтобы завершить настройку шага, нажмите клавиши Ввод (Enter) или Применить (Done), после чего калибратор вернется в базовый режим и отобразится основной экран.
4. Нажмите клавишу Вручную (Manual), чтобы запустить пошаговую настройку вручную. Функциональная клавиша сменит название на Далее (Next).
5. Чтобы перейти к следующему параметру, нажмите клавишу Ввод (Enter) или Далее (Next).
6. Если вы хотите выйти из режима пошаговой настройки вручную, нажмите клавиши Esc или Выход (Exit).

Режим пошаговой настройки в автоматическом режиме:

1. При необходимости нажмите навигационную клавишу Вверх/Вниз, чтобы активировать поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.
2. Нажмите клавишу Пошагово (Step), чтобы отобразить интерфейс пошаговой настройки и изменить параметры следующим образом:
   - Исходное значение (в ед. измерения)
   - Конечное значение (в ед. измерения)
   - Пошаговый режим: инженерные единицы измерения, масштаб и пошаговый диапазон.
   - Размер шага (масштаб или счет, в зависимости от выбора пошагового режима).
   - Режим прогона (Повторение или одиночный импульс).
   - Передаточная функция: линейная или квадратный корень.
   - Время между импульсами тока
3. Чтобы завершить настройку шага, нажмите клавиши Ввод (Enter) или Применить (Done), после чего калибратор вернется в базовый режим и отобразится основной экран.
4. Нажмите клавишу Авто (Auto), чтобы запустить пошаговую настройку в автоматическом режиме. Функциональная клавиша сменит название на Пауза (Pause).
5. Нажмите клавишу Пауза (Pause), чтобы приостановить пошаговую настройку в автоматическом режиме. Функциональная клавиша сменит название на Возобновить (Resume). Нажмите клавишу Возобновить (Resume) для возобновления пошаговой настройки в автоматическом режиме.

Если вы хотите выйти из режима пошаговой настройки в автоматическом режиме, нажмите клавиши Esc или Выход (Exit).

8.3.5. Линейное изменение

В базовом режиме калибратор предлагает функцию линейного изменения исходного значения. Данная функция позволяет плавно и непрерывно увеличивать или уменьшать исходное значение. Размер шагов определяется

начальным значением, конечным значением и временем нарастания импульса. Перед запуском режима линейного изменения вы можете настроить его параметры. Каждое исходное значение (за исключением импульса, частоты и давления) имеет свои собственные настройки линейного изменения. Когда поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ активно, нажмите клавишу Линейное изменение (Ramp), чтобы просмотреть интерфейс настройки данного режима. На рис. 8.13 и 8.14 приведены примеры настройки режима линейного изменения и результаты линейного изменения.

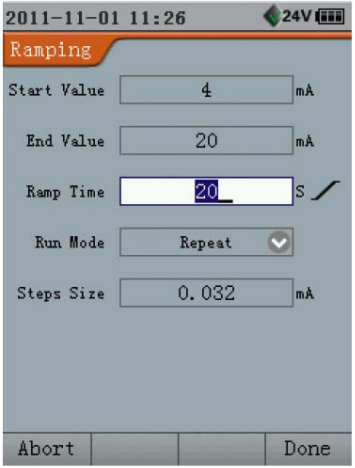


Рисунок 8.13 Настройка режима линейного изменения

Исходное значение не может быть таким же, как конечное значение, также значения не могут превышать выходной диапазон.

Примечание: время линейного изменения выражается как во времени единичного нарастания, так и во времени единичного спада. Диапазон линейного изменения может быть от 1 до 3600 сек.

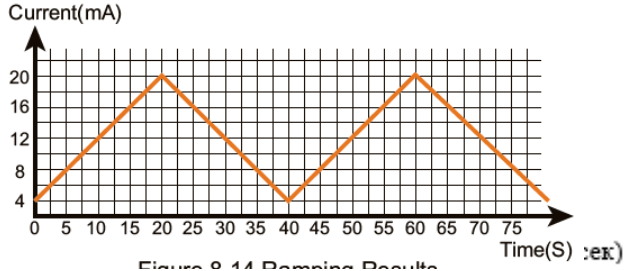


Рисунок 8.14 Результаты линейного изменения

Для настройки режима линейного изменения выполните следующие действия:

1. При необходимости нажмите навигационную клавишу **Вверх/Вниз**, чтобы активировать поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ.
2. Нажмите клавишу **Линейное изменение** (Ramp), чтобы отобразить интерфейс настройки и изменить параметры следующим образом:
   - Исходное значение (в ед. источника)
   - Конечное значение (в ед. источника)
   - Время линейного изменения: Время нарастания и время спада
   - Режим прогона (Повторный или одиночный снимок).
3. Чтобы завершить настройку режима линейного изменения, нажмите клавиши **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), после чего калибратор вернется в базовый режим и отобразится основной экран.
4. Нажмите клавишу Ввод (Enter) или Пуск (Start), чтобы запустить настройку линейного изменения в автоматическом режиме. Функциональная клавиша сменит название на Пауза (Pause).
5. Нажмите клавишу Пауза (Pause), чтобы приостановить настройку линейного изменения в автоматическом режиме. Функциональная клавиша сменит название на **Возобновить** (Resume). Нажмите клавишу **Возобновить** (Resume) для возобновления настройки линейного изменения в автоматическом режиме.

Если вы хотите выйти из настройки линейного изменения в автоматическом режиме, нажмите клавиши **Esc** или **Выход** (Exit).

8.3.6. Исходное значение в милливольтах

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите мВ из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы изменить исходное значение на милливольты.
3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

8.3.7. Исходное значение в вольтах

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите В из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы изменить исходное значение на вольты.
3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

8.3.8. Исходное значение частоты

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите Гц из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы изменить исходное значение на частоту, или нажмите клавишу **Опции** (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки значения частоты. Здесь вы сможете настроить амплитуду.
3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

8.3.9. Исходное значение импульсов

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу V/Hz , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите функцию Импульс из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать прибор для измерения количества импульсов из списка источников, или нажмите клавишу **Опции** (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки. Здесь вы сможете настроить запускающий фронт импульса, амплитуду и частоту.
3. См. разделы 8.3.1 или 8.3.2. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения. Чтобы запустить процедуру поиска импульса, нажмите клавишу **Пуск** (Start) и функциональная клавиша

изменит свое значение на **Стоп** (Stop).

4. Если вы хотите остановить поиск источника, нажмите **Стоп** (Stop) и функциональная клавиша сменит значение на **Пуск** (Start). При нажатии на эту клавишу поиск источника будет возобновлен.

8.3.10. Моделирование сопротивления

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу , в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите желаемый диапазон (от 1 до 400 Ом) из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать источник для модуляции сопротивления
3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3.5. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

8.3.11. Источник тока

1. На рисунке 8.15 изображено, как должен быть подключен источник тока.
2. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу mA, в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите амперметр с электрической цепью 24 В постоянного тока или без нее из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать источник тока.
4. Если ток подается от встроенного источника питания, будет включен индикатор электрической цепи 24 В постоянного тока. Если электрическая цепь 24 В постоянного тока ВЫКЛ, она автоматически включится после того, как будет включен встроенный источник питания.
5. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3.5. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

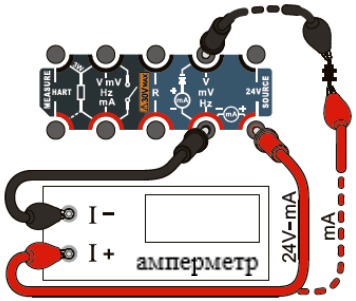


Рисунок 8.15 Источник тока

8.3.12. Источник давления (только при наличии модуля давления)

1. На рисунке 8.16 изображено, как должен быть подключен источник давления.
2. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу , в противном случае нажмите ее дважды.
3. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите модуль давления из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать источник давления.
4. Если ток подается от встроенного источника питания, будет включен индикатор электрической цепи 24 В постоянного тока. Если электрическая цепь 24 В постоянного тока ВЫКЛ, она автоматически включится после того, как будет включен встроенный источник питания.
5. Меню **Единицы измерения** (Units) позволит вам выбрать необходимые единицы измерения давления, поддерживаемые калибратором.

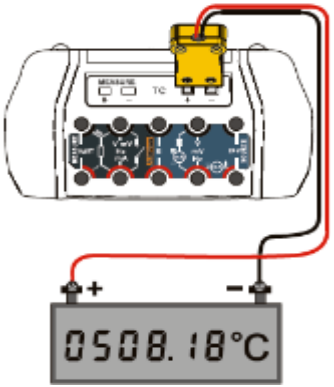

Рисунок 8.16 Источник давления

6. Вы можете нажать на клавишу **Модуль** (Module), чтобы посмотреть и изменить информацию о модуле давления.
7. На экране 22XA в поле поиска сигнала будет отображаться значение давления по мере его повышения или понижения при помощи внешнего устройства, создающего давление (например, нагнетательные насосы или калибраторы Additel).

8.3.13 Моделирование при помощи термопар (ТП)

В таблице 5-3 приведены данные о типах термопар, поддерживаемых калибратором.

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ нажмите один раз клавишу TC/RTD, в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите ТП из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать режим моделирования при помощи термопары. Нажмите клавишу **Опции** (Options), чтобы отобразить интерфейс настройки режима моделирования при помощи термопары. Здесь вы сможете настроить тип датчика ТП, ед. измерения температуры (^{0}C, K, ^{0}F) и метод компенсации холодного спая.
3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3.5. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.



Датчик температуры
Рисунок 8.17 Моделирование при помощи термопары

8.3.14 Моделирование при помощи резистивного температурного датчика (РТД)

См. таблицу 5-4, где содержится информация о поддерживаемых РТД.

1. Если активно поле ИСХОДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ, нажмите один раз клавишу TC/RTD, в противном случае нажмите ее дважды.
2. При помощи клавиши **Вверх/Вниз** выберите РТД из списка, затем нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done), чтобы выбрать режим моделирования при помощи РТД. Нажмите клавишу **Опции**

(Options), чтобы отобразить интерфейс настройки режима моделирования при помощи РТД. Здесь вы сможете настроить тип датчика РТД и единицы измерения температуры (^{0}C, К, ^{0}F).

3. См. разделы 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4 или 8.3.5. Выберите подходящий для ваших целей метод изменения исходного значения.

8.4. Получение моментального снимка

В базовом режиме вы можете нажать клавишу **Сохранить** (Save), чтобы сделать моментальный снимок. Когда снимок будет успешно сохранен в памяти, в строке состояния калибратора отобразится значок сохранения и одновременно будет подан звуковой сигнал. Более подробную информацию о моментальных снимках см. в разделе 9.2 Управление моментальными снимками.

9. Настройка

Меню **Настройка** (Setup) предоставляет вам возможность персонализировать ваш калибратор, получить доступ к утилитам и воспользоваться меню справки (как показано на рис. 9-1).

В окне настройки вы можете переходить между различными пунктами меню, используя навигационные стрелки и нажимая клавиши **Выбрать** (Select) или **Ввод** (Enter) для выбора элементов.

9.1. Интерфейс RS-232

Меню RS-232 позволит вам выбрать адрес и скорость передачи информации в бодах.

9.2. Управление снимками

При нажатии клавиши **Сохранить** (Save) в базовом режиме вы можете получить снимок экрана. На снимке может быть указано: название снимка, единицы измерения, исходное значение, эталонная температура компенсации холодного спая (для термопары), состояние электрической цепи и системное время.

Меню управления снимками позволяет просматривать каждый моментальный снимок, параметры, которые необходимо изменить, и удаленные данные.



Рисунок 9.1 Настройка

9.3. Дата и время

Чтобы изменить дату и время калибратора, выберите дату и время в окне Настройки и нажмите клавишу **Выбрать** (Select) или **Ввод** (Enter). Это меню позволяет изменить дату и время, а также при необходимости и формат времени.

9.4. Утилиты

9.4.1. Инженерный калькулятор

Калькулятор используется для выполнения основных математических операций. Некоторым клавишам калькулятора назначены специальные функции для математических вычислений (см. Таблицу 7-2).

9.4.2. Моделирование работы измерительного преобразователя

Измерительный преобразователь - это устройство, которое может измерять температуру, электрические сигналы, давление и т. д. Устройство генерирует сигнала в соответствии с проводимыми измерениями.

Калибратор может имитировать работу преобразователя. Он может проводить измерения при помощи РТД, термопары, измерять частоту, напряжение, силу тока, сопротивление и давление (если подключен модуль давления), а также выходной сигнал в мА и В. Перед началом моделирования преобразователя вы должны убедиться, что внешнее устройство доступно.

На примере преобразователя температуры РТД (T/I) процедура выглядит следующим образом:

1. Определите входное и выходное количество преобразователя.
2. Введите входные и выходные диапазоны преобразователя.
3. Запустите процесс имитации преобразователя.

После выбора режима моделирования преобразователя появится окно Количество (Quantity), где вы можете выбрать один из типов датчиков и выход преобразователя (как показано на рисунке 9.2).

В окне Диапазон (Range) установите диапазон входного сигнала от 0 до 200 ^{0}C и диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА. Иногда потребуется установить функцию преобразования: линейный/квадратный корень (как показано на рисунке 9.3).

Нажмите клавишу Ввод (Enter) или Пуск (Start), чтобы начать моделирование преобразователя. Моделирование можно приостановить, если преобразователь будет работать. Если моделирование будет приостановлено, передача входного и выходного сигнала преобразователя также будет приостановлена.

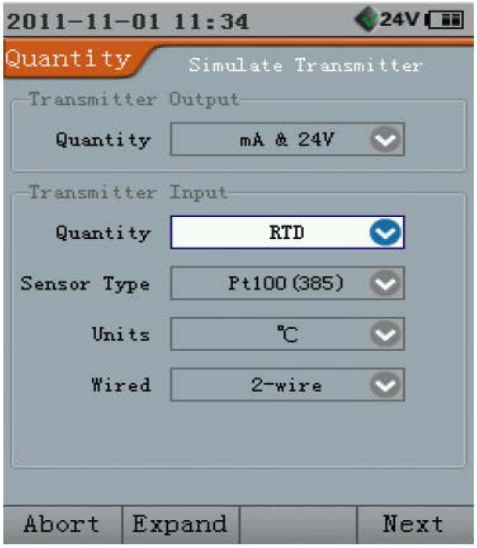


Рисунок 9.2 Моделирование количества преобразователя

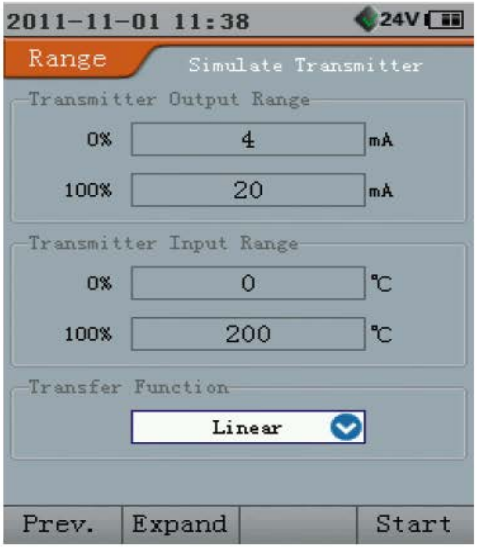


Рисунок 9.3 Моделирование диапазона преобразователя

Осторожно: Во избежание возможного повреждения прибора, подключенного к контуру выходного сигнала, не забудьте масштабировать выходной сигнал моделирования.

9.4.3. Пользовательская библиотека РТД

Калибратор поддерживает измерение температуры с большинством существующих РТД. Но иногда возникает необходимость измерить температуру с помощью нестандартного РТД и стандартного ПРТ (стандартные

платиновые резистивные термометры).

Калибратор позволяет вводить индивидуальные значения, поэтому у вас есть возможность измерить температуру с помощью РТД любого типа и стандартного ПТС.

Как создать пользовательский отраслевой РТД?

Чтобы достичь более высокой точности измерения с помощью РТД, стандарты IEC и ASTM предлагают для использования более сложную полиномиальную кривую, которая точно определяет зависимость сопротивления от температуры. Одна из форм этого уравнения приведена ниже. Отраслевые РТД также определяют значения констант R0, A, B, C (константа C используется только при температуре ниже 0° C).

$$R_t=R_0[1+At+Bt^2+C(t-100)t^3]$$

Например, широко используемый РТД Pt385 с сопротивлением 100 Ом при температуре 0^0C имеет следующие значения:

$$R_0=100\ Ом$$
$$A=3,9083x10^{-3}$$
$$B=-5,775x10^{-7}$$
$$C=-4,183x10^{-12}$$

Как создать стандартный ПТС?

Лаборатория калибровки стандартных платиновых термометров сопротивления (СПТС) группы NIST Thermometry на основании ITS-90 может провести калибровку СПТС, начиная от тройной точки аргона (Ar TP, -189.3442° C) до точки замерзания серебра (Ag FP, 961,78° C).

ITS-90 определяет температуру с помощью набора специальных термометрических базовых точек, интерполирующих инструментов и уравнений.

Для расчета СПТС калибратор использует первую и последнюю функцию отклонения. Если вы используете другие температурные диапазоны, b_i и c_i могут быть равны нулю (I = 7, 8, 9, 10, 11).

В таблице 9-1 перечислены поддиапазоны, необходимые для калибровки в лаборатории СПТС NIST.

Таблица 9-1

Температурный диапазон (^{0}C)	Необходимые базовые точки	Функция отклонения
От -1893442 до 001	**Ar TP, Hg TP, TPW**	**$\Delta W=a_4(W-1)+b_4(W-1)InW$**
От 0 до 297646	TPW, Ga TP	$\Delta W=a_{11}(W-1)$
От 0 до 156.5985	TPW, Ga TP,In FP	$\Delta W=a_{10}(W-1)$
От 0 до 231.928	TPW,In FP,S n FP	$\Delta W=a_9(W-1)+b_9(W-1)^2$
От 0 до 419.527	TPW, Sn FP, Zn FP	$\Delta W=a_8(W-1)+b_8(W-1)^2$
От 0 до 660.323	**TPW, Sn FP, Zn FP, Al FP**	**$\Delta W=a_7(W-1)+b_7(W-1)^2+c_7(W-1)^3$**

В окне Управление РТД вы можете удалить существующий РТД, нажав клавишу **Удалить** (Delete) и повторно отредактировав его, нажав клавишу **Ввод** (Enter) или **Редактировать** (Edit).

После успешного добавления пользовательского РТД в библиотеку, ваш калибратор будет готов к измерениям с использованием собственного РТД.

9.4.4. Температурный калькулятор

Утилита Температурный калькулятор позволяет выбрать типы термопары или РТД и отображает соответствующее определенным температурам напряжение или сопротивление.

Примечание: В таблицах 5-3 и 5-4 приведены диапазоны температур и доступные для отображения датчики.

9.4.5. Проверка на отсутствие утечки под давлением (только в случае использования модуля давления)

Калибратор поддерживает возможность измерения и поиска источника давления с использованием интеллектуальных цифровых модулей давления Additel. Для запуска проверки на отсутствие утечки под давлением необходимо подключить модуль давления. Когда модуль давления находится в режиме «онлайн», выберите опцию Проверка на отсутствие утечки под давлением в списке Утилит и нажмите Ввод (Enter) или

Выбор (Select). Отобразится окно Проверка на отсутствие утечки под давлением.

Значение **давления** будет отображаться в верхней области. Единицы измерения давления задаются измеренным или исходным значениями в базовом режиме.

Время проверки: время проведения проверки в часах: минуты: секунды (чч: мм: сс).

Нагнетайте давление до желаемого значения, пока оно не стабилизируется (Чтобы не допустить повреждения модуля давления из-за избыточного давления, никогда не применяйте давление выше номинального максимального значения, указанного на модуле давления). Нажмите клавиши **Ввод** (Enter) или **Пуск** (Start), чтобы начать проверку. Начнется отсчет времени проверки, и результаты будут отображаться в области отчета о проверке.

9.4.6. Конвертер единиц измерения (Температура, давление, массовый и объемный расход)

Утилиты включают в себя четыре конвертера единиц измерения: температура, давление, массовый и объемный расход. Если значение какого-либо редактируемого поля изменяется, соответствующие значения обновляются автоматически.

9.5. Системные настройки

9.5.1. Настройка аварийной сигнализации

Утилита настройки аварийной сигнализации позволяет включать или отключать звуковой сигнал тревоги для измерения значений, выходящих за рамки диапазона, имитации работы преобразователя и работы модуля давления за пределами диапазона.

Осторожно:

- Чтобы не повредить калибратор, не допускайте напряжения больше 30В между какими-либо двумя электрическими разъемами.
- Чтобы избежать возможного повреждения при соединении с контуром выходных сигналов, моделирующие выходные сигналы должны быть масштабированы.
- Чтобы не повредить внешний модуль давления, не используйте устройство за рамками допустимого диапазона давления.

9.5.2. Настройки экрана

Настройки экрана позволяют отрегулировать контрастность дисплея.

9.5.3. Автоматическое отключение питания

Параметр Автоматического отключения питания позволяет автоматически отключать питание устройства в течение заданного периода времени. Существует возможность настроить устройство так, чтобы оно никогда не отключалось автоматически.

Примечание: Если калибратор подключен к ПК, функция автоматического отключения питания недоступна.

9.5.4. Обновление версии ПО

Для получения самой обновленной версии ПО обратитесь в Additel Corporation. После этого вы можете использовать данное меню для обновления ПО вашего калибратора.

1. Подключите калибратор к ПК через последовательный порт.
2. Введите пароль пользователя: 316. Нажмите Ввод (Enter) или Применить (Done).
3. Запустите программу Flash Magic на ПК и задайте параметры, которые отображаются на экране калибратора.
4. Выберите соответствующий файл версии ПО и нажмите клавишу Пуск (Start).
5. Перезагрузите калибратор после завершения загрузки.

Примечание: Для приобретения программного обеспечения Flash Magic и файла версии ПО обратитесь в Additel Corporation.

9.5.5. Восстановление заводских настроек

Вы можете восстановить заводские настройки калибратора.

Внимание: данное действие приведет к удалению всех снимков и задач.

9.6. Калибровка системы

1. Введите пароль для калибровки: 316.
2. Выберите элемент из списка калибровки: измеренные данные, исходные данные и модуль давления.
3. Подключите к более точному, стандартизованному модулю и завершите калибровку шаг за шагом.
4. Вы можете восстановить заводские параметры калибровки, нажав клавишу Восстановить (Restore).

9.7. Электрическая цепь 24В постоянного тока

Калибратор имеет внутреннюю электрическую цепь 24В постоянного тока. Вы можете выбрать опцию из раскрывающегося списка меню: ВКЛ и ВЫКЛ.

Примечание: Когда используется источник тока (мА) (внутренний источник питания), питание контура не может быть отключено.

9.8. Язык экрана

Калибратор поддерживает многоязычный пользовательский интерфейс. Вы можете изменить язык экрана следующим образом:

1. Выберите язык в окне Настройки (Setup) и нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Выбрать** (Select).
2. Выберите опцию из списка языков и нажмите клавишу **Ввод** (Enter) или **Применить** (Done).

9.9. Справочное руководство

Справочное руководство позволит вам быстро освоить способы подключения устройств и типовые способы применения калибратора.

10. Задача и AsCal

10.1 Что такое AsCal?

AsCal - это стандартная процедура калибровки, включающая запись данных до калибровки, и после нее. Задача - это процедура калибровки испытуемого устройства (ИУ).

Калибраторы ADT22XA могут выполнять операции AsCal, вычислять погрешности (погрешность нуля и погрешность диапазона), отображать результаты в памяти и выделять точки недопустимого отклонения.

Вы можете загружать задачи и выгружать результаты с помощью специального программного обеспечения. Также с помощью ПО вы может создавать отчеты и сертификаты для задач.

AsCal сделает вашу калибровку быстрее и проще!

Калибровка перед началом

Калибровка перед началом подразумевает запись состояния прибора перед выполнением каких-либо настроек. Калибровка демонстрирует уровень смещения инструмента во время процесса калибровки.

Калибровка после окончания

После проведения текущего технического обслуживания и устранения обнаруженных во время калибровки

недостатков, выполняется калибровка после окончания. На рисунке 10.1 приведен пример калибровки AsCal.

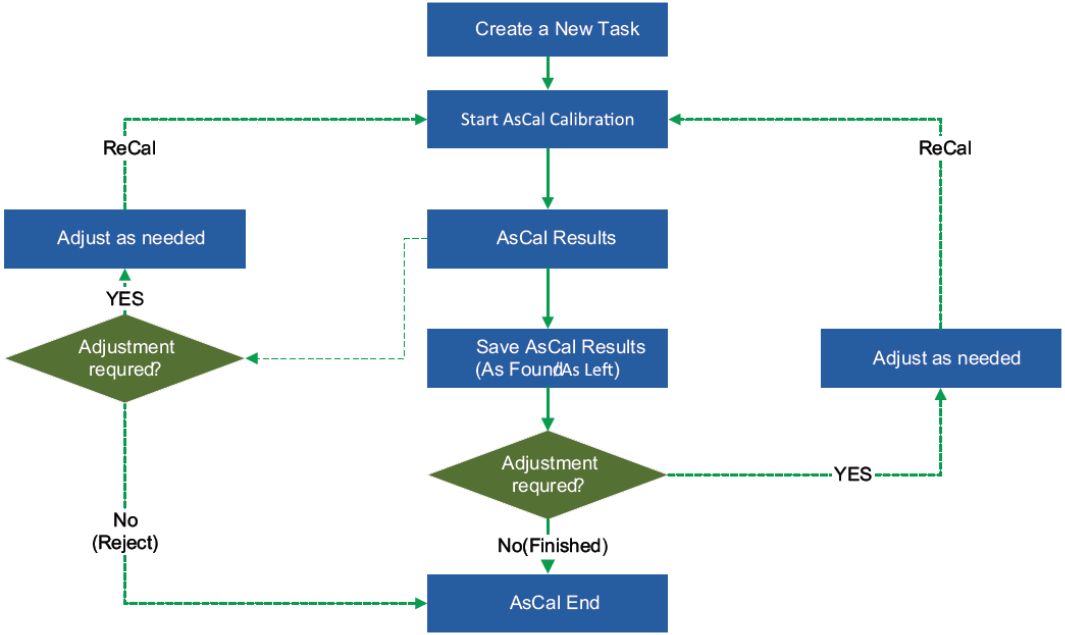


Рисунок 10.1 Стандартная процедура AsCal калибровки

10.2. Создание новой задачи

Вы можете создать новую задачу с помощью Мастера создания новой задачи (New Task Wizard) или загрузить ее с ПО для калибровки/управления Additel/Cal.

В зависимости от выбора инструментов существует пять типов задач: РТД (резистивный температурный датчик), ТП (термопары), элементы цепи, расходомеры (счетчики перепада давления и расходомеры) и манометры.

Чтобы запустить процедуру управления задачей, нажмите клавишу Задача (Task) в базовом режиме. Выберите Список задач (Task Liast) в окне Управление задачами (Task management) и нажмите Ввод (Enter) или Выбрать (Select). В окне Список задач вы можете создавать новые задачи, удалять и запускать их.

Нажмите клавишу Создать (New) в окне Список задач, и появится Мастер создания новой задачи. Вы можете перемещать курсор при помощи навигационных клавиш. Нажмите Ввод (Enter) или Выбрать (Select) для выбора задачи. На примере показано, как создать задачу для преобразователя РТД и запустить ее.

Редактирование основных данных испытуемого устройства

После выбора преобразователя РТД, нажмите клавишу Ввод (Enter) или Выбрать (Select), чтобы перейти на страницу Основные данные новой задачи (New Task General Data). На этой странице вы можете ввести основные данные об испытуемом устройстве.

Редактирование вводимых данных испытуемого устройства

Вводимое количество (Input Quantity) определяет, какие поля обязательны. Обычными полями для всех величин являются: Вводимое количество (Параметры), Единицы измерения и Диапазон. На этой странице вы должны выбрать доступный тип РТД (как показано на рисунке 10.2).

Кроме того, вы можете ввести некоторую дополнительную информацию: блок давления (для измерения давления), десятичный разряд (для расходомеров), термометры (для РТД/термопар) и температуру компенсации холодного спая (для термопар).

Редактирование выводимых данных испытуемого устройства

Выводимое количество (Output Quantity) подразумевает наличие соответствующих полей общего назначения, по аналогии с Вводимым количеством. Те же дополнительные поля доступны для Выводимого количества (как показано на рисунке 10.3).

Примечание: Не забудьте проверить настройки функции передачи в нижней части страницы.

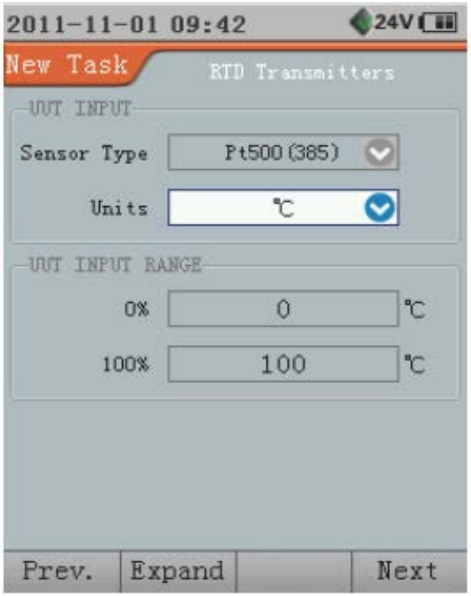


Рисунок 10.2 Входные данные Задачи испытуемого устройства

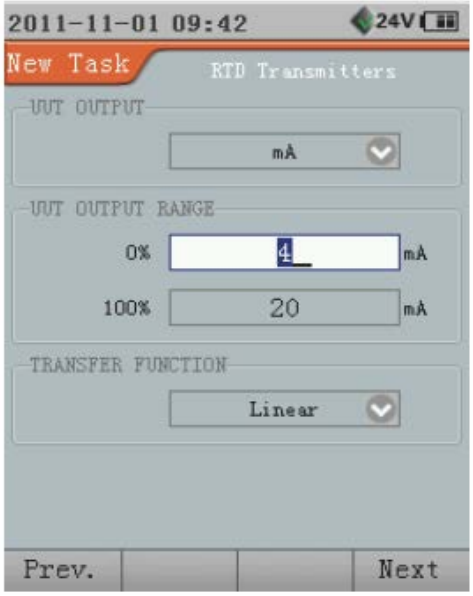


Рисунок 10.3 Выходные данные Задачи испытуемого устройства

Редактирование данных калибровки испытуемого устройства

Для этого необходимо ввести допуски и калибровочные уставки (как показано на рисунке 10.4).

Нельзя ошибиться при введении допусков. В противном случае это приведет к нежелательному результату.

Измените точки калибровки (от 2 до 11), нажимая навигационные клавиши Влево/Вправо. Заданные по умолчанию значения будут вычислены автоматически.

Стандартными значениями для калибровки являются заданные по умолчанию значения. Если вы хотите изменить значение задачи, выберите задачу в списке задач, затем нажмите клавишу Редактировать (Edit), чтобы внести изменения.

Вы можете редактировать точки в окне редактирования точек.

Нажмите клавишу Ввод (Enter) или Завершить (Finish), после завершения внесения изменений.

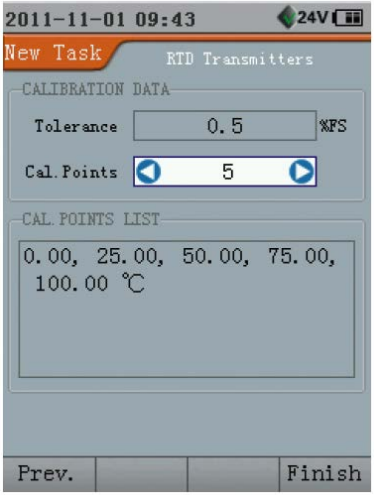


Рисунок 10.4 Калибровочные данные Задачи испытуемого устройства

10.3. Удаление/отмена задачи

Чтобы удалить задачу из памяти, выполните следующие действия:

В окне Список Задач выберите задачу, которую вы хотите удалить. Нажмите клавишу Удалить (Delete), появится диалоговое окно для подтверждения. Задача и ее калибровочные данные будут удалены без возможности восстановления, нажмите Ввод (Enter).

Чтобы сбросить все задачи (и данные их калибровки), выберите Сбросить все задачи (Erase all tasks) в окне Управление задачами нажмите Ввод (Enter) или Выбрать (Select).

10.4. Выбор задачи для калибровки

Задача, которая уже завершена, отмечена знаком «√» в списке задач (как показано на рисунке 10.5). Если в базе данных калибратора нет задач, вы можете загрузить их из Additel/Cal или создать задачи в калибраторе (см.

предыдущий раздел).

Вы можете выбрать одну из доступных задач, нажав клавишу Ввод (Enter) или Выбрать (Select).

Перед запуском задачи будут отображаться подробные данные. Если вы хотите изменить параметры задачи, вы можете отредактировать задачу, нажав клавишу Редактировать (Edit) (как показано на рисунке 10.6).



Рисунок 10.5 Список задач

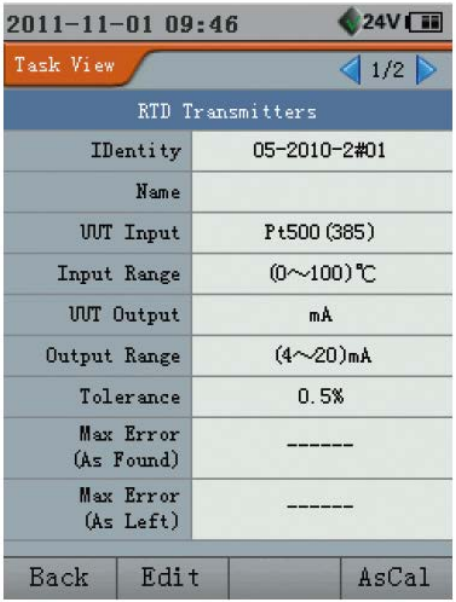


Рисунок 10.6 Обзор задачи

Если задача была выполнена, параметры больше не могут быть отредактированы. Чтобы использовать ту же задачу для другой калибровки, нажмите Сохранить как (Save as). Задача будет сохранена как новая и параметры будут доступны для редактирования.

При помощи навигационных клавиш влево/вправо вы можете переключаться между контентом на этой странице. Перед началом выполнения задачи убедитесь, что внешнее устройство доступно.

Начните калибровку, нажав клавишу Ввод (Enter) или AsCal.

После этого появится окно Метод калибровки, где вы сможете выбрать калибровку вручную или автоматически (как показано на Рис. 10.7).

Автоматическая калибровка

Автоматическая калибровка возможна тогда, когда калибратор способен генерировать/моделировать входной сигнал испытуемого устройства и измерять его выходной сигнал.

Настройка Времени между импульсами (Step Time) (Уставка задержки) используется только тогда, когда для Метод калибровки установлено значение Авто. Настройка определяет интервал между двумя точками калибровки.

Если испытуемое устройство является переключателем, в этом окне будет отображаться время линейного изменения импульса.

Калибровка вручную

При калибровке вручную значения, необходимые для калибровочной точки, вводятся вручную. Ручная калибровка возможна практически во всех ситуациях, даже тогда, когда калибровка может быть выполнена автоматически.

Если испытуемое устройство является индикатором или записывающим устройством, отобразится окно режима калибровки, (как показано на рисунке 10.8).

Обратная калибровка

Регулируйте выходной сигнал калибратора до тех пор, пока на испытуемом устройстве не отобразится номинальное заданное значение, а затем запишите показания калибратора. Калибратор рассчитает теоретическое показание испытуемого устройства соответствующим образом.

В большинстве случаев обратная калибровка является очень практичным способом, который устраняет ошибки при ведении записей вручную.

Индикаторы давления/регистраторы также подходят для проведения обратной калибровки. Вы можете нагнетать давление для считывания данных с манометра, а затем записать показание модуля давления (калибратора).

Непосредственная калибровка

Непосредственная калибровка является традиционным способом калибровки. (При этом калибратор выдает номинальные сигналы с заданным значением, а затем записывает фактические показания испытуемого устройства).

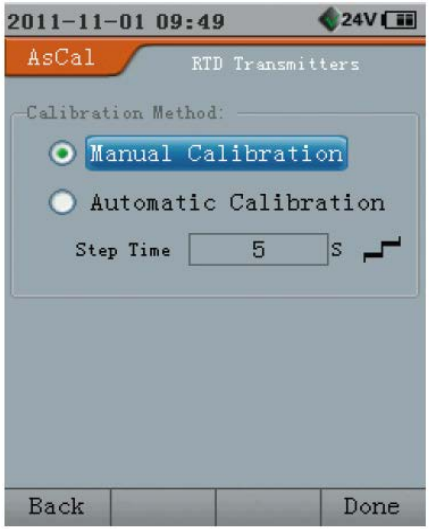


Рисунок 10.7 Метод калибровка AsCal



Рисунок 10.8 Режим калибровки AsCal

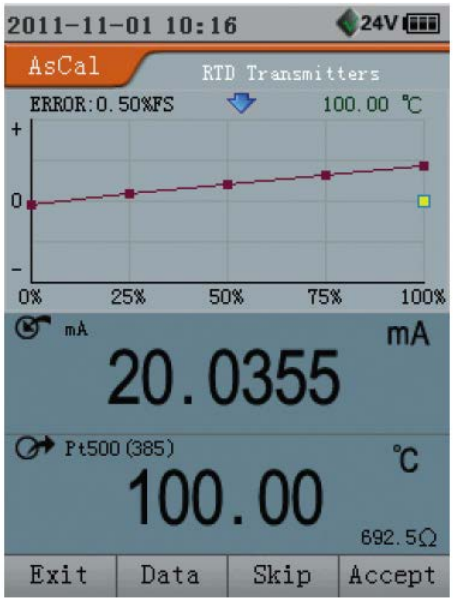


Рисунок 10.9 AsCal (Графический режим)

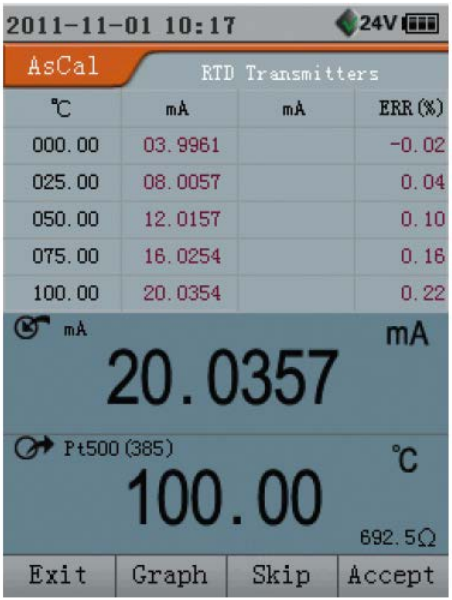


Рисунок 10.10 AsCal (Режим данных)

После выбора метода калибровки и режима калибровки вы перейдете в рабочее окно AsCal (если была выбрана калибровка вручную).

Вы можете переключиться в режим просмотра графиков или режим просмотра данных, нажав клавишу **Данные/График** (Data/Graph) (как показано на рис. 10.9 и рис. 10.10).

В графическом режиме вы можете увидеть визуальное считывание графика отклонений. В режиме данных вы можете увидеть подробные данные и погрешность.

В верхней части графика погрешностей вы можете увидеть максимальные допустимые значения и заданные значений уставки. В нижней части графика погрешностей представлены входные и выходные данные.

Вы можете сохранить данные наблюдений в одной точке и перейти к следующей, пока все точки не будут приняты нажатием клавиши **Ввод** (Enter) или **Принять** (Accept). Вы можете пропустить точку (данные не будут сохранены) и перейти к следующей точке, нажав кнопку Пропустить (Skip).

Когда все заданные точки будут пройдены, автоматически отобразятся результаты калибровки AsCal.

Калибратор вычислит максимальную погрешность, максимальный гистерезис, погрешность нуля и погрешность шкалы. В зависимости от значения максимальной погрешности вы можете принять решение, следует ли настраивать испытуемое устройство.

Если вы только что провели калибровку, вы можете нажать клавишу **Esc** или **Отмена** (Reject), чтобы прервать калибровку AsCal.

Если вы не хотите сохранять результаты калибровки и продолжаете испытывать устройство, вы можете нажать ReCal, чтобы вернуться в рабочее окно AsCal.

Если вы хотите принять результаты калибровки и сохранить данные, нажмите клавишу **Сохранить** (Save), затем выберите параметры сохранения. Если испытуемое устройство является HART-передатчиком, будет включен режим **Регулировки** (Adjust).

Нажмите **Ввод** (Enter) или **Завершить** (Finish).

10.5. Просмотр результатов выполнения задачи

В окне Список задач выберите завершенную задачу (помеченную «√») и нажмите клавишу **Ввод** или **Выбрать**.

Появится окно обзора задачи, где отобразятся максимальная погрешность (перед началом и после окончания) и параметры задачи.

Вы можете повторно провести калибровку испытуемого устройства, нажав клавишу **Ввод** (Enter) или **AsCal**, как описано в предыдущем разделе.

Если вы хотите создать аналогичную задачу на основе текущей задачи, вы можете нажать клавишу **Сохранить как** (Save As), чтобы переименовать параметры задачи и сохранить их.

Вы можете увидеть подробное описание задачи, нажав клавишу **Результат** (Result). В результате отобразится график погрешностей и данные калибровки (как показано на рисунке 10.11). Если доступны оба режима калибровки – как было и как стало, стрелки в верхней части страницы будут активны. Используйте навигационные клавиши влево/вправо, чтобы прокрутить страницу и просмотреть появившиеся данные до и после калибровки.

Нажмите Esc или Назад (Back), чтобы покинуть окно результатов задачи.

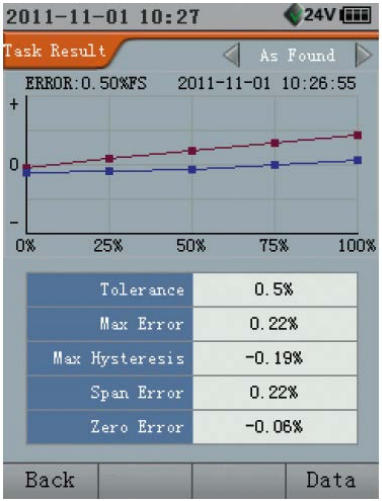


Рисунок 10.11 Результаты выполнения задачи

11. HART-связь (только для ADT223A)

11.1 Краткое описание и примечания

Additel 223A имеет встроенный резистор HART-протокола. Сила ток HART-резистора составляет 44 мА, резистор может быть включен или отключен.

Примечание 1: Калибратор может измерять ток в диапазоне от -30 до 30 мА. Он может отправлять запросы более чем на 15 устройств (Адрес 1 - 15) с помощью внешнего резистора HART.

Примечание 2: Гнезда HART выдерживают напряжение ± 50В при использовании внешнего резистора HART.

Калибратор в режиме HART будет выполнять операции следующим образом:

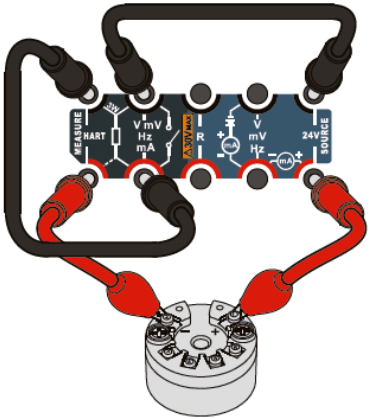
- Калибратор может отображать первичную переменную (PV), диапазон (%), первичную переменную значение тока (AO), ток контура (CA), вторичную переменную, третью и четвертую переменные. Вторичная, третья и четвертая переменные являются специальными переменными процесса, определенными в передающем устройстве.
- Диагностические и сервисные операции HART позволят вам откалибровать поддерживаемый HART-протоколом прибор.
- Операции настройки HART позволят вам настроить общие параметры поддерживаемого HART-протокола прибора.

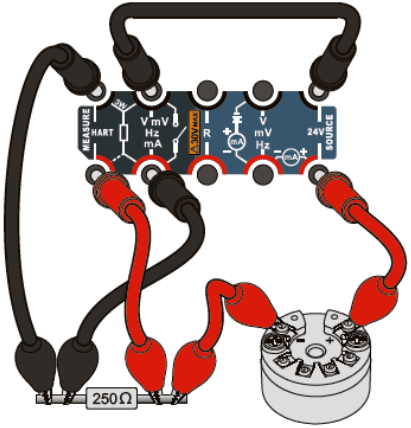
11.2. Подсоединение к устройству с HART-протоколом

Чтобы начать обмен данными с устройством с HART-протоколом, нажмите кнопку HART, и калибратор предложит вам выбрать резистор HART. На рисунке 11.1 показано соединение с внутренним встроенным резистором HART. На рисунке 11.2 показано соединение с внешним резистором HART.

Чтобы убедиться, что соединение выполнено правильно, см. рис. 11.1 или 11.2. Чтобы начать опрос и связь с устройством с HART-протоколом, выполните следующие действия:

1. После того, как вы выбрали внутренний или внешний резистор по запросу калибратора, нажмите клавишу Ввод или функциональную клавишу Выбрать (Select), чтобы начать опрос устройств с HART-протоколом.





встроенным резистором

Рисунок 11.1 Соединение с внешним резистором

2. Калибратор будет отправлять запросы по адресам, начиная с 0 до 15. Если устройство с HART-протоколом будет найдено по адресу 0, опрос будет остановлен и будет выведен список устройств с HART-протоколом. В противном случае калибратор продолжит поиск адреса с 1 до 15 и автоматически остановит опрос по адресу 15. Во время процедуры опроса вы можете нажать клавишу Стоп (Stop), чтобы остановить процесс. Если найдено более одного устройства с HART-протоколом, калибратор покажет список этих устройств. Калибратор поддерживает максимум 15 устройств с HART-протоколом.
3. Нажмите Ввод или Выбор, чтобы выбрать устройство с HART-протоколом из списка. Калибратор подключится к выбранному устройству с HART-протоколом и отобразит информация о нем (как показано на рисунке 11.3).
4. Нажмите Ввод или Применить, калибратор вернется к основному экрану базового режима.

Интерфейс HART-связи, отображаемый в поле измерения и иконка HART появятся в строке состояния (рисунок 11.4). Нажмите клавишу Esc или функциональную клавишу Назад (Back), чтобы вернуться к списку устройств с HART-протоколом и выбрать другой прибор с HART-протоколом связи.

Когда коммуникационный интерфейс HART-протокола активен, доступны функциональные клавиши Процесс (Process), Сервис (Service) и Настройка (Setup). Вы можете получить доступ к соответствующим операциям устройства с HART-протоколом, нажимая на функциональную клавишу.



Рисунок 11.3 Информация об устройстве с HART-протоколом

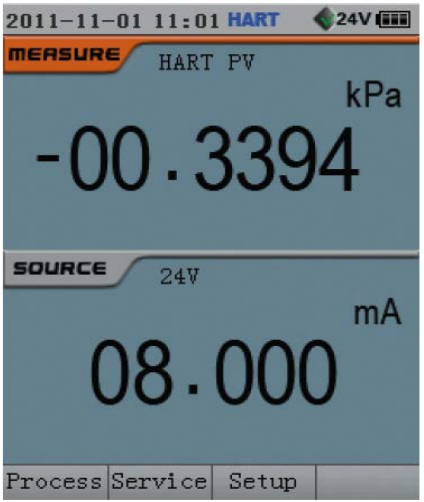


Рисунок 11.4 Интерфейс HART-связи

11.3. Технологические параметры HART-протокола

Когда интерфейс HART-связи активен, вы можете нажать клавишу Процесс (Process), чтобы отобразить интерфейс переменных рабочего процесса HART-протокола (рисунок 11.5). В этом интерфейсе вы можете просмотреть различные переменные процесса HART-протокола, включая первичные переменные (PV), диапазон (%), текущее значение PV (AO), ток контура (CA), вторичную переменную, третью и четвертую переменные. PV, %, AO и CA могут быть выбраны (Рисунок 11.4).



Рисунок 11.5 Переменные рабочего процесса HART-протокола

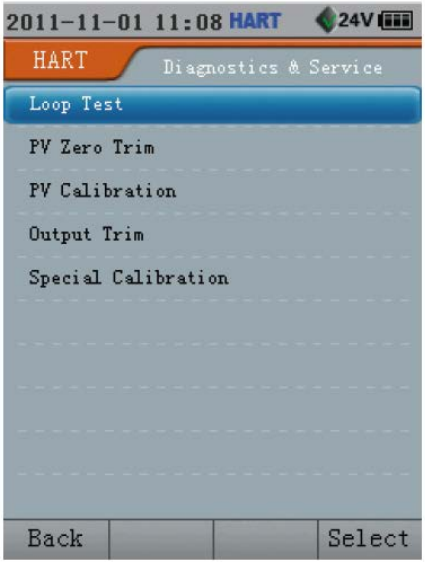


Рисунок 11.6 Переменные процесса диагностики и обслуживания HART-протокола

11.4. Диагностика и обслуживание HART-протокола

Когда в интерфейсе HART-связи активно поле измерений, вы можете нажать клавишу Сервис, чтобы отобразить интерфейс диагностики и обслуживания HART-протокола (рис. 11.6). Калибратор поддерживает проведение проверки электрического контура, PV (первичная переменная) подстройки нуля, PV калибровки, подстройку выходного сигнала и специальную калибровку для калибровки преобразователя. Обратите внимание, что проверка электрического контура и подстройка выходного сигнала недоступны, если преобразователь находится в мультиканальном режиме.

11.4.1. Проверка электрической цепи

Операция проверки электрической цепи посылает команду на преобразователь для настройки его аналогового выхода на заданное значение. Для проверки электрической цепи выполните следующие действия:

1. В диагностическом и сервисном интерфейсе HART выберите Проверка электрической цепи и нажмите Ввод или Выбрать, чтобы отобразить интерфейс проверки цепи (рис. 11.7).
2. В этом окне вы можете использовать цифровую клавиатуру для ввода значения тестового тока. Диапазон составляет от 4 до 20 мА. Затем нажмите Ввод или Применить, чтобы запустить цикл.
3. Если цикл проверки успешно выполнен, в верхней части окна отобразится указанное значение PV AO, в средней части окна будет показано значение измеренного калибратором тока. В противном случае во всплывающем окне появится сообщение Устройство с HART-протоколом не найдено.

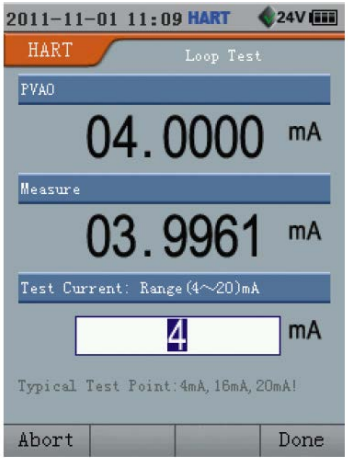


Рисунок 11.7 Проверка электрической цепи устройства с HART-протоколом

11.4.2. PV подстройки нуля

Операция PV подстройки нуля посылает команду на преобразователь, чтобы настроить PV нуля. Чтобы выполнить данную операцию, действуйте следующим образом:

1. В диагностическом и сервисном интерфейсе устройства с HART-протоколом выберите функцию PV подстройки нуля из списка, а затем нажмите Ввод или Выбрать, чтобы запустить выполнение операции. Вам будет предложено подтвердить ноль PV (как показано на рисунке 11.8).
2. Нажмите OK для подтверждения или Отмена.

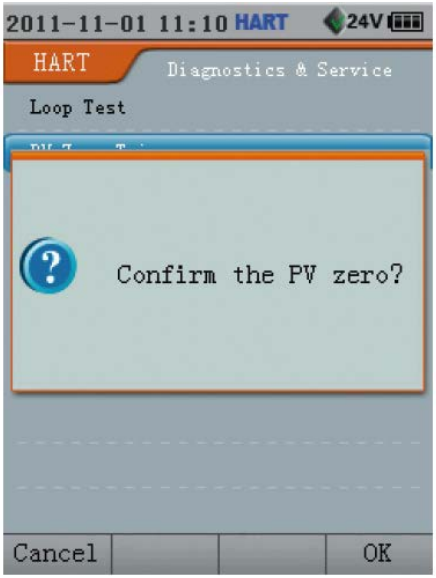


Рисунок 11.8 Первичная переменная (PV) подстройки нуля устройства с HART-протоколом

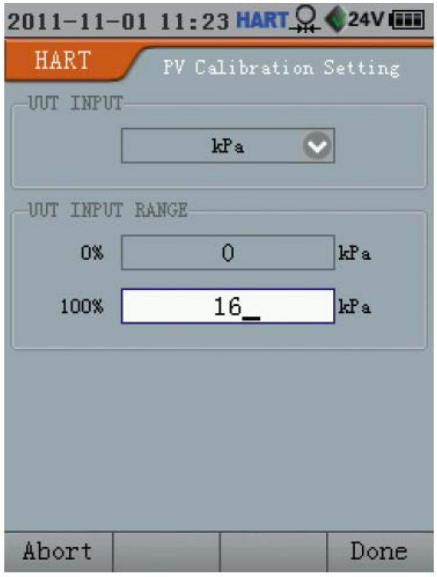


Рисунок 11.9 Настройка калибровки первичной переменной устройства с HART-протоколом

11.4.3. Калибровка первичной переменной (PV)

Отрегулируйте PV LRV и URV преобразователя с HART-протоколом, чтобы получить согласованность между стандартным диапазоном данных источника и цифровым аналоговым выходом (AO). Для выполнения калибровки первичной переменной действуйте следующим образом:

1. В диагностическом и сервисном интерфейсе HART выберите Калибровка первичной переменной из списка, затем нажмите Ввод или Выбрать, чтобы отобразить окно настройки калибровки PV (рисунок 11.9).
2. В окне настройки вы можете выбрать тип датчика и диапазон преобразователя. Если устройство является преобразователем давления, модуль давления должен быть подключен к калибратору и регулятору давления, например, для этой цели можно использовать ручной насос Additel. **Примечание**: единица измерения давления будет автоматически выбрана калибратором на основе предыдущего выбранного блока давления.
3. Нажмите Ввод или Применить, чтобы просмотреть интерфейс процесса калибровки PV (рисунок 11.10). Обратите внимание, что калибратор перед началом процесса калибровки первичной переменной определит, подходят ли эти входные значения для преобразователя.

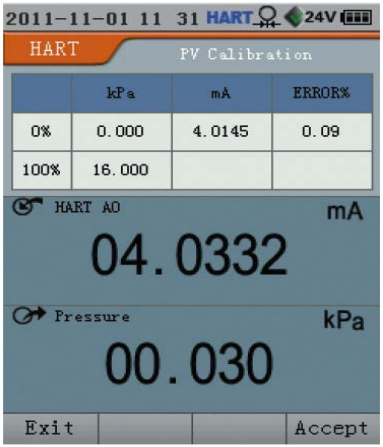


Рисунок 11.10 Процедура калибровки первичной переменной устройства с HART-протоколом

4. Процесс калибровки PV позволяет откалибровать нижнее (0%) и верхнее (100%) значения диапазона LRV и URV, которые ранее были введены в окне Настройки калибровки PV. В верхней части окна Калибровки PV находится сводная таблица погрешностей (рис. 11.10 и рис. 11.11). Как только калибровка будет завершена (рис. 11.11), информация о настройке диапазона первичной переменной отобразится внизу окна. Вы должны будете принять решение, следует ли корректировать диапазон PV. Для отклонения запроса нажмите Esc или Отклонить (Reject), чтобы начать корректировку, нажмите Ввод или Регулировать (Adjust).

11.4.4. Специальная калибровка

Процедура специальной калибровки очень похожа на процедуру калибровки первичной переменной (PV). Разница заключается в том, что специальная калибровка предназначена для подстройки первичной переменной LRV и URV преобразователя с HART-протоколом, с целью получить согласованность между стандартным диапазоном данных и током контура (CA, в то время как цифровой аналоговый выход AO описан в разделе Калибровка PV). Для справки см. процедуру калибровки PV.

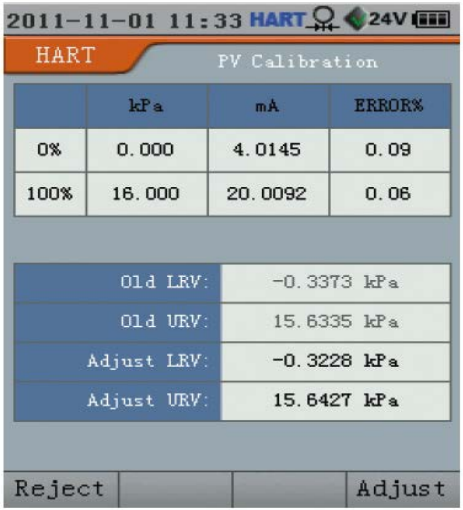


Рисунок 11.11 Результаты калибровки первичной переменной устройства с HART-протоколом

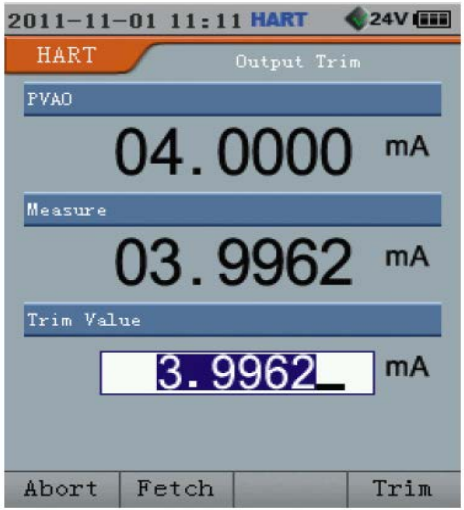


Рисунок 11.12 Подстройка выходного сигнала устройства с HART-протоколом

11.4.5. Подстройка выходного сигнала

Функция подстройки выходного сигнала предназначена для настройки цифрового аналогового выхода преобразователя с HART-протоколом в соответствии с фактическим значением тока электрической цепи, измеренным калибратором. Для выполнения настройки выходного сигнала выполните следующие действия:

1. В диагностическом и сервисном интерфейсе HART выберите функцию Подстройка выходного сигнала из списка, затем нажмите Ввод или Выбрать, чтобы отобразить окно выбора точки подстройки выходного сигнала.
2. В этом окне вы можете выбрать настройку с низким (точка нуля, 4мА) или высоким (точка размаха, 20 мА) выходным уровнем и нажать Ввод или Применить, чтобы отобразить окно подстройки выходного сигнала (как показано на рисунке 11.12).
3. В окне подстройки выходного сигнала нажмите Ввод или Подстроить (Trim), чтобы выполнить настройку выходного сигнала. Значение подстройки можно выбрать, нажав Извлечь данные (Fetch), или его можно ввести вручную.
4. После успешного проведения подстройки калибратор вернется к интерфейсу выбора подстройки выходного сигнала. Вы можете повторить Шаги 2 и 3, чтобы провести повторную подстройку значения выходного сигнала.

11.5. Настройка HART-протокола

Когда активно поле измерения в режиме HART-связи, нажмите Настроить (Setup), чтобы отобразить интерфейс настройки HART-протокола. Калибратор поддерживает пять функций настройки (см. Таблицу 11-1).

Таблица 11-1

Настройки	Переменные	Атрибуты	Описание
Базовые	Маркировка устройства	Чтение/Запись	Доступен ввод на английском языке, не более 8 символов
	Ед. измерения диапазона первичных переменных	Чтение/Запись	Могут быть изменены на любые единицы измерения, поддерживаемые преобразователем
	Нижняя граница диапазона первичных переменных	Чтение/Запись	Диапазон настройки не может быть ниже нижнего предела диапазона преобразователя
	Верхняя граница диапазона первичных переменных	Чтение/Запись	Диапазон настройки не может быть выше верхнего предела диапазона преобразователя
	Время затухания	Чтение/Запись	Поплавкового типа, значение не может быть ниже 0
	Функция передачи	Чтение/Запись	Может быть изменена на линейную или рутинговую передачу
Датчик	SN датчик	Только чтение	Н/П
	Нижняя граница диапазона датчика	Только чтение	Н/П
	Верхняя граница диапазона датчика	Только чтение	Н/П
	Минимальная амплитуда датчика	Только чтение	Н/П

Информация об устройстве	Дата	Чтение/Запись	Дата устройства
	Идентификатор	Чтение/Запись	Доступен ввод на английском языке, не более 16 символов
	Сообщение	Чтение/Запись	Доступен ввод на английском языке, не более 32 символов
	Номер конечной сборки	Только чтение	Н/П
Выходной сигнал устройства с HART-протоколом	Защита от записи	Только чтение	Н/П
	Аварийный статус	Только чтение	Н/П
	Отправка запроса по адресу	Чтение/Запись	Поддержка ввода целых чисел от 0 до 15
	Режим высокочастотных пульсаций	Чтение/Запись	Вкл или Выкл
	Команда на работу в режиме высокочастотных пульсаций	Чтение/Запись	Поддержка ввода целых чисел от 0 до 255, согласно возможностям устройства с HART-протоколом
Информация об устройстве с HART-протоколом	Производитель	Только чтение	Н/П
	Тип устройства	Только чтение	Н/П
	Серийный номер устройства	Только чтение	Н/П
	Версия ПО	Только чтение	Н/П
	Версия оборудования	Только чтение	Н/П
	Номер преамбулы	Только чтение	Н/П

11.6. Отключение HART-связи

Если необходимо переключиться с одного пункта на другой, необходимо отключить режим HART-связи калибратора. HART-связь будет прервана, в строке состояния исчезнет иконка HART-протокол.

Additel Corporation
22865 Savi Ranch Parkway Ste F
Йорба-Линда, штат Калифорния 92887, США
Телефон: 714-998-6899
E-mail: service@additel.com
Веб-сайт: www.additel.com