

FLUKE®

724

Калибратор измерителей температуры

Инструкция по эксплуатации

Февраль 2000 г., Версия 1, 8/03

© Fluke Corporation, 2000-2003. Все права защищены.

Все названия изделий являются товарными знаками соответствующих компаний-правообладателей.

ОГРАНИЧЕНИЕ ГАРАНТИЙ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Компания Fluke гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления для любого ее изделия при эксплуатации в нормальных условиях и надлежащем техническом обслуживании. Гарантийный срок составляет три года и начинается с даты поставки товара. Гарантия на запасные части, а также на ремонт и техническое обслуживание изделия, составляет 90 дней. Данная гарантия имеет силу только для первоначального покупателя или конечного пользователя изделия, при условии его покупки у авторизованного торгового посредника Fluke и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи, а также на любые компоненты, которые, по мнению Fluke, использовались не по назначению, подвергались несанкционированной модификации, эксплуатировались с несоблюдением инструкций или были повреждены в результате какой-либо аварии либо вследствие неправильной эксплуатации или хранения. Fluke гарантирует исправную работу программного обеспечения в соответствии с функциональными техническими характеристиками в течение 90 дней и подтверждает, что программное обеспечение было должным образом записано на исправный носитель. Fluke не гарантирует отсутствия ошибок в программном обеспечении и сбоев в его работе.

Авторизованные торговые посредники Fluke должны распространять действие настоящей гарантии на новые и не бывшие в употреблении изделия и предоставлять данную гарантию только конечным пользователям. При этом торговые посредники не уполномочены расширять сферу действия гарантии или предоставлять какую-либо иную гарантию от имени Fluke. Гарантийному обслуживанию подлежат только те изделия, которые были куплены в одной из официальных торговых точек Fluke либо приобретены Покупателем по соответствующей международной цене. Fluke оставляет за собой право потребовать от Покупателя возмещения расходов на импорт запасных частей и сменных деталей в тех случаях, когда изделие, приобретенное в одной стране, отправляется для ремонта в другую страну.

Гарантийное обязательство Fluke ограничивается, по усмотрению компании, возмещением суммы, равной покупной цене изделия, бесплатным ремонтом или заменой неисправного изделия, возвращенного в авторизованный центр технического обслуживания Fluke в течение гарантийного срока.

Для получения гарантийного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный центр технического обслуживания Fluke или отправьте изделие в такой центр на условиях "FOB пункт назначения", предварительно оплатив почтовые расходы и страховку. Fluke не несет ответственности за повреждения изделия во время транспортировки. После гарантийного ремонта изделие возвращается Покупателю с оплатой транспортировки (на условиях "FOB пункт назначения"). Если, по мнению Fluke, изделие вышло из строя вследствие использования не по назначению, несанкционированной модификации, аварии либо неправильных условий эксплуатации и хранения, Fluke оценивает приблизительную стоимость ремонта и не начинает работу по ремонту до тех пор, пока Покупатель не подтвердит свое согласие на уплату указанной суммы. После ремонта изделие возвращается Покупателю с оплатой расходов на транспортировку, и Покупателю выставляется счет на оплату стоимости ремонта и возмещение транспортных расходов (на условиях "FOB пункт отгрузки").

НАСТОЯЩАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ ЗАЩИТЫ ПРАВА ПОКУПАТЕЛЯ И ЗАМЕНЯЕТ СОБОЙ ВСЕ ПРОЧИЕ ГАРАНТИИ, КАК ПРЯМЫЕ, ТАК И ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ (НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ЭТИМ) ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И СООТВЕТСТВИЯ НАЗНАЧЕНИЮ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ФАКТИЧЕСКИЕ, КОСВЕННЫЕ И ПОБОЧНЫЕ УБЫТКИ И ПОТЕРИ (ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ), ПОНЕСЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ИЛИ НА ОСНОВАНИИ КАКОГО-ЛИБО КОНТРАКТА, ГРАЖДАНСКОГО ПРАВОНАРУШЕНИЯ, ДОВЕРЕННОСТИ И ПО ЛЮБОЙ ИНОЙ ПРИЧИНЕ.

Поскольку законодательство некоторых стран и штатов не допускает ограничения подразумеваемой гарантии, а также исключения или ограничения ответственности за побочные или косвенные убытки, ограничения и исключения настоящей гарантии могут быть неприменимы к некоторым покупателям. Если какое-либо положение настоящей Гарантии признается недействительным или не обладающим искомой силой в надлежащей судебной инстанции, данное обстоятельство никак не влияет на юридическую действительность и обладание искомой силой любых других положений.

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090,	P.O. Box 1186,
Everett, WA 98206-	5602 BD
9090	Eindhoven
U.S.A.	The Netherlands

Содержание

Введение	8
Как связаться с Fluke	8
Стандартный комплект поставки прибора	10
Сведения по технике безопасности	10
Рис. 1. Стандартный комплект поставки прибора	13
Ознакомление с калибратором	15
Входные и выходные клеммы	15
Рис. 2. . Входные/выходные клеммы и соединительные разъёмы	15
Кнопки	17
Рис. 3. Кнопки	17
Дисплей	20
Начало работы с прибором	21
Режим выключения	21
Рис. 5. Проверка разности напряжений (Voltage-to-Voltage Test)	22
Регулировка контрастности	23
Рис. 6. Регулировка контрастности	23
Использование режима измерений	24
Измерение электрических параметров (верхний дисплей)	24
Измерение силы тока при питании замкнутого контура	24
Рис. 7. Измерение напряжения и силы тока на выходе	24
Рис. 8. Схема соединений для питания замкнутого контура	25
Измерение электрических параметров (нижний дисплей)	26
Рис. 9. Измерение электрических параметров	26
Измерение температуры	27
Использование термопар	27
Рис. 10. Измерение температуры с использованием термопары	29
Использование терморезистивных датчиков (RTD)	30
Рис. 11. Измерение температуры с использованием терморезистивного датчика (измерение сопротивления в 2-, 3- и 4-проводной конфигурации)	32
Использование режима генерирования сигналов	33
Генерирование электрических сигналов	33
Рис. 12. Схема соединений для использования калибратора в качестве источника электрических сигналов	33
Моделирование сигналов термопар	34

Моделирование сигналов терморезистивных датчиков	34
Рис. 13. Схема соединений для моделирования сигналов термопары	35
Рис. 14. Схема соединений для моделирования сигналов 3-проводного терморезистивного датчика	36
Установка параметров выходного сигнала 0 % и 100 %	37
Ступенчатое и пилообразное преобразование выходного сигнала	37
Ручное ступенчатое изменение параметров выходного сигнала.....	37
Автоматическое пилообразное преобразование выходного сигнала	38
Сохранение и загрузка настроек.....	38
Калибровка первичного преобразователя	39
Рис. 15. Калибровка термоэлектрического датчика.....	40
Тестирование устройств вывода	41
Рис. 16. Калибровка диаграммного самописца.....	41
Замена элементов питания	42
Замена предохранителя	42
Техническое обслуживание.....	43
Чистка калибратора.....	43
Калибровка и ремонт в центре технического обслуживания.....	43
Рис. 17. Замена батареек	43
Запасные части	44
Рис. 18. Запасные части.....	45
Технические характеристики.....	46
Измерение постоянного напряжения.....	46
Генерирование постоянного напряжения	46
Измерение и генерирование постоянного тока в мА	46
Измерение сопротивления	47
Генерирование сопротивления	47
Измерение и генерирование сигналов напряжения (мВ)*	48
Температура, термопары.....	48
Температура, диапазоны температур терморезистивных датчиков и характеристики точности (ITS-90)	49
Питание замкнутого контура	50
Общие технические характеристики.....	50

Список таблиц

Таблица 1. Сводная информация о функциях генерирования и измерения сигналов.....	9
Таблица 2. Международные условные обозначения.....	14
Таблица 3. Входные/выходные клеммы и соединительные разъёмы	16
Таблица 4. Назначение кнопок.....	18
Таблица 4. Назначение кнопок (продолжение)	19
Таблица 5. Поддерживаемые типы термопар	28
Таблица 6. Поддерживаемые типы терморезистивных датчиков.....	31
Таблица 7. Запасные части	44

Список рисунков

Рис. 1. Стандартный комплект поставки прибора.....	13
Рис. 2. . Входные/выходные клеммы и соединительные разъёмы	15
Рис. 3. Кнопки	17
Рис. 5. Проверка разности напряжений (Voltage-to-Voltage Test)	22
Рис. 6. Регулировка контрастности.....	23
Рис. 7. Измерение напряжения и силы тока на выходе	24
Рис. 8. Схема соединений для питания замкнутого контура.....	25
Рис. 9. Измерение электрических параметров	26
Рис. 10. Измерение температуры с использованием термопары	29
Рис. 11. Измерение температуры с использованием терморезистивного датчика (измерение сопротивления в 2-, 3- и 4-проводной конфигурации)	32
Рис. 12. Схема соединений для использования калибратора в качестве источника электрических сигналов	33
Рис. 13. Схема соединений для моделирования сигналов термопары	35
Рис. 14. Схема соединений для моделирования сигналов 3-проводного терморезистивного датчика	36
Рис. 15. Калибровка термоэлектрического датчика.....	40
Рис. 16. Калибровка диаграммного самописца.....	41
Рис. 17. Замена батареек	43
Рис. 18. Запасные части.....	45

Калибратор измерителей температуры

Введение

Калибратор измерителей температуры Fluke 724 – это переносной прибор с батарейным питанием, который предназначен для измерения и генерирования сигналов различных типов термопар и терморезистивных датчиков. См. таблицу 1.

Помимо функций, приведённых в таблице 1, калибратор обладает следующими возможностями и особенностями:

- Дисплей с двумя сегментами. Верхний дисплей позволяет вам производить измерения только напряжения и силы тока. Нижний дисплей используется при измерении и генерировании сигналов напряжения, терморезистивных датчиков, термопар и сопротивления;
- Входная/выходная клеммы для подключения термопары (ТС) и внутренний изотермический блок с автоматической компенсацией температуры свободного спая;
- возможность сохранения и вызова из памяти 8 установок;
- Ручное пошаговое изменение и автоматическое пошаговое и пилообразное изменение.

Как связаться с Fluke

Чтобы заказать вспомогательные принадлежности, получить техническую поддержку или узнать местонахождение ближайшей торговой точки или центра технического обслуживания фирмы Fluke, звоните по следующим телефонам:

США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Канада: 1-800-363-5853

Европа: +31 402-675-200

Япония: +81-3-3434-0181

Сингапур: +65-738-5655

Из любой точки мира: +1-425-356-5500

Или посетите веб-сайт компании Fluke по адресу www.fluke.com.

Таблица 1. Сводная информация о функциях генерирования и измерения сигналов

Функция	Измерение	Генерирование сигналов
Напряжение постоянного тока	0 – 30 В	0 – 10 В
Сопротивление	0 – 3200 Ом	15 – 3200 Ом
Термопара	Типы E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
RTD (терморезистивный датчик)	Pt100 Ом (385) Pt100 Ом (3926) Pt100 Ом (3916) Pt200 Ом (385) Pt500 Ом (385) Pt1000 Ом (385) Ni120	
Дополнительные функции	Питание замкнутого контура, ступенчатое изменение, пилообразное изменение, память, дисплей с двумя сегментами	

Стандартный комплект поставки прибора

В стандартный комплект поставки калибратора входят принадлежности, перечисленные ниже и показанные на рис. 1. Если приобретенный калибратор имеет повреждения, или какие-либо из компонентов отсутствуют, незамедлительно обратитесь в торговую точку, где был приобретен прибор. Перечень сменных и запасных частей, которые пользователь может заказать и установить самостоятельно, см. в таблице 7.

- Измерительные провода TL75 (один комплект)
- Зажимы типа "крокодил" (один комплект)
- Нарастиваемые измерительные провода с зажимами типа "крокодил" (один комплект)
- *Справочное руководство по работе с изделием 724*
- *Сопроводительный компакт-диск изделия 724 (содержит инструкцию по эксплуатации)*
- Запасной плавкий предохранитель

Сведения по технике безопасности

Калибратор изготовлен в соответствии со стандартами IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 и CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92. Неукоснительно соблюдайте инструкции по эксплуатации прибора, приведенные в данном руководстве, в противном случае эффективность предусмотренных средств защиты может быть нарушена.

Под заголовком "**Внимание**" описываются условия и действия, которые являются источником опасности для пользователя. Под заголовком "**Осторожно!**" описываются условия и действия, которые могут привести к поломке калибратора и испытываемого оборудования.

Смысл общепринятых международных обозначений, используемых на корпусе калибратора и в тексте данного руководства, объясняется в таблице 2.

⚠ Внимание

Во избежание опасности поражения электрическим током и получения личных травм:

- Не подавайте между клеммами или между клеммами и заземлением напряжение, превышающее номинальное напряжение, указанное на калибраторе (максимум 30 В 24 мА на всех клеммах).
- Перед каждым использованием проверяйте работоспособность калибратора путём измерения известного напряжения.
- Соблюдайте все правила техники безопасности при использовании оборудования.
- Не прикасайтесь щупом к источнику напряжения, когда измерительные провода подключены к токовым клеммам.
- Не используйте калибратор, если он имеет повреждения. Перед использованием калибратора осмотрите его корпус. Убедитесь в отсутствии трещин или отколотых пластиковых частей. Обратите особое внимание на состояние изоляции вокруг соединительных разъёмов.
- Выбирайте функцию и диапазон, соответствующие производимым измерениям.
- Перед использованием калибратора убедитесь в том, что крышка батарейного отсека закрыта и защёлкнута.
- Перед открытием крышки батарейного отсека отсоедините измерительные провода от калибратора.
- Убедитесь в отсутствии повреждений изоляции и выходящих наружу металлических частей измерительных проводов. Проверьте целостность измерительных проводов. Если измерительные провода повреждены, замените их перед использованием калибратора.
- При использовании щупов не прикасайтесь пальцами к контактам щупа. Держите щупы за предохранительные ограничители (finger guards).
- Прежде, чем подсоединять измерительный провод, находящийся под напряжением, подключите нейтральный измерительный провод. При отсоединении измерительных проводов отключайте находящийся под напряжением провод первым.
- Не используйте калибратор в случае его нарушения его работоспособности. Это может означать нарушение защиты. При наличии сомнений отнесите калибратор в сервисный центр.
- Не используйте калибратор в среде взрывоопасных газов и испарений, или пыли.

⚠ Внимание

- Используйте для питания калибратора только 4 батарейки типа АА; устанавливайте батарейки в отсек с соблюдением полярности.
- Перед сменой функций измерения или генерирования сигналов всегда отсоединяйте измерительные провода.
- При выполнении технического обслуживания калибратора используйте только рекомендованные запасные части.
- Во избежание получения некорректных показаний, которые могут привести к возможному поражению электрическим током или иным травмам, производите замену элементов питания, как только на дисплее появится индикатор заряда батареи (⚡).

Осторожно!

Во избежание возможного повреждения калибратора или тестируемого оборудования:

- Перед проверкой сопротивления или электропроводности отключайте питание и разряжайте все высоковольтные конденсаторы.
- Правильно выбирайте гнезда, функцию и диапазон для проведения измерений или генерирования сигналов.

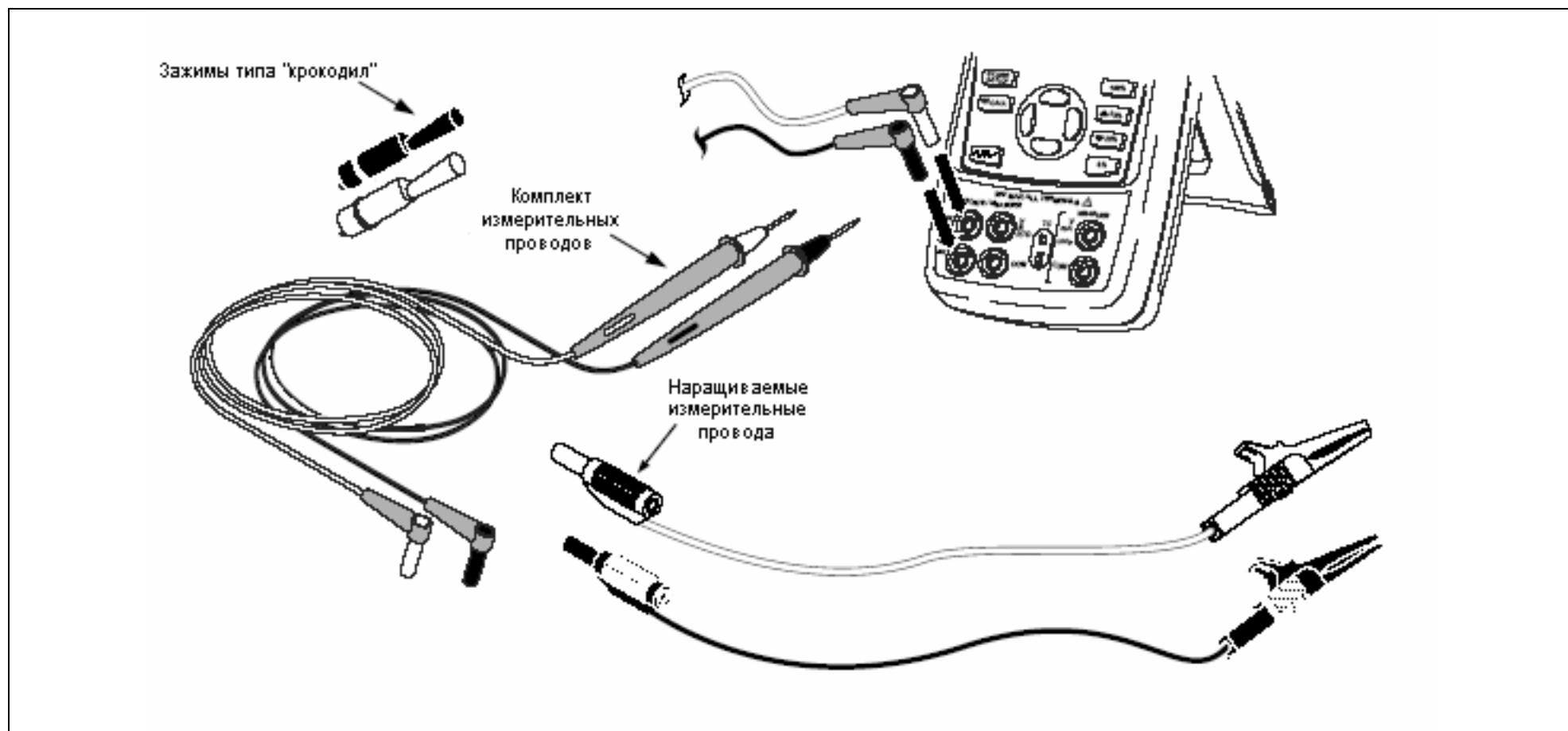












Рис. 1. Стандартный комплект поставки прибора

Таблица 2. Международные условные обозначения

	АС – переменный ток		С двойной изоляцией
	DC – постоянный ток		Батарейка
	Заземление		Информацию о данной функции см. в инструкции.
	Давление		Вкл./Выкл.
	Соответствует нормам Канадской ассоциации по стандартизации		Соответствует нормам Европейского Союза

Ознакомление с калибратором

Входные и выходные клеммы

Входные и выходные клеммы калибратора показаны на рис. 2.
Сведения об их назначении приводятся в таблице 3.

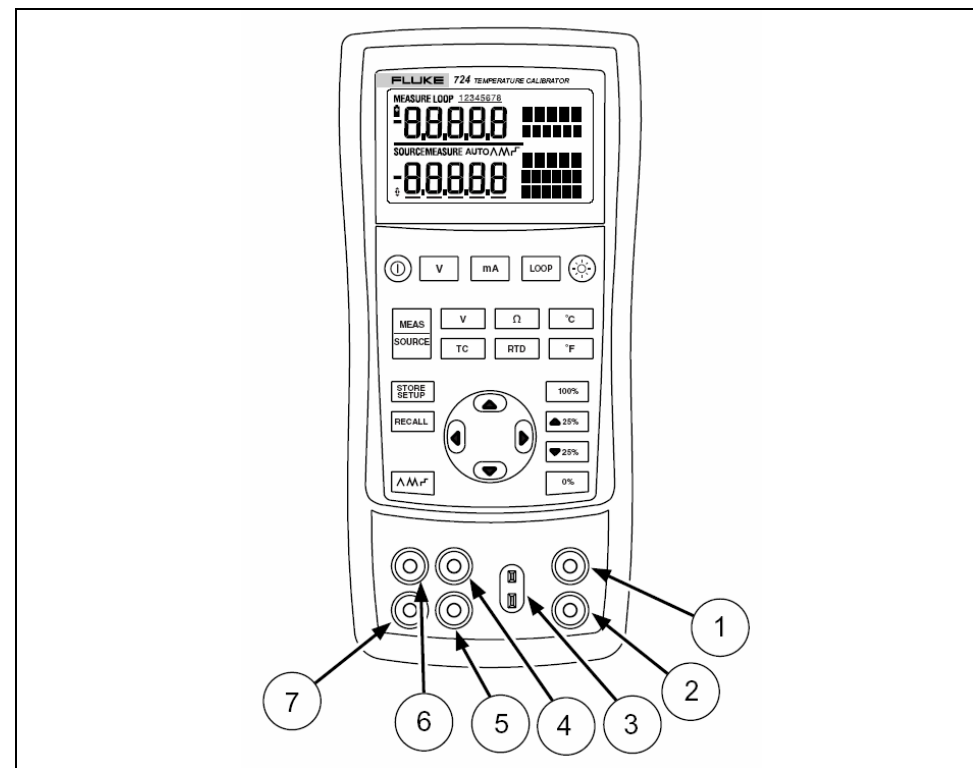


Рис. 2. . Входные/выходные клеммы и соединительные разъёмы

Таблица 3. . Входные/выходные клеммы и соединительные разъёмы

№	Название	Описание
1, 2	Клеммы MEASURE V, mA	Входные клеммы для измерения напряжения и тока и подачи питания замкнутого контура.
3	Вход/выход TC	Клемма для измерения или эмуляции термопар. Данная клемма предназначена для подключения миниатюрного поляризованного разъёма термопары с плоскими, линейно расположенными контактами с расстоянием между центрами 7,9 мм (0,312 дюйма).
4, 5	Клеммы SOURCE/ MEASURE V, RTD, Hz, □	Клеммы для генерирования или измерения напряжения, сопротивления, частоты и RTD.
6, 7	Клеммы SOURCE/ MEASURE mA, 3W, 4W	Клеммы для генерирования и измерения тока и проведения измерений 3- и 4-проводными RTD.

Кнопки

Кнопки калибратора показаны на рис. 3, информация о назначении этих кнопок приводится в таблице 4.

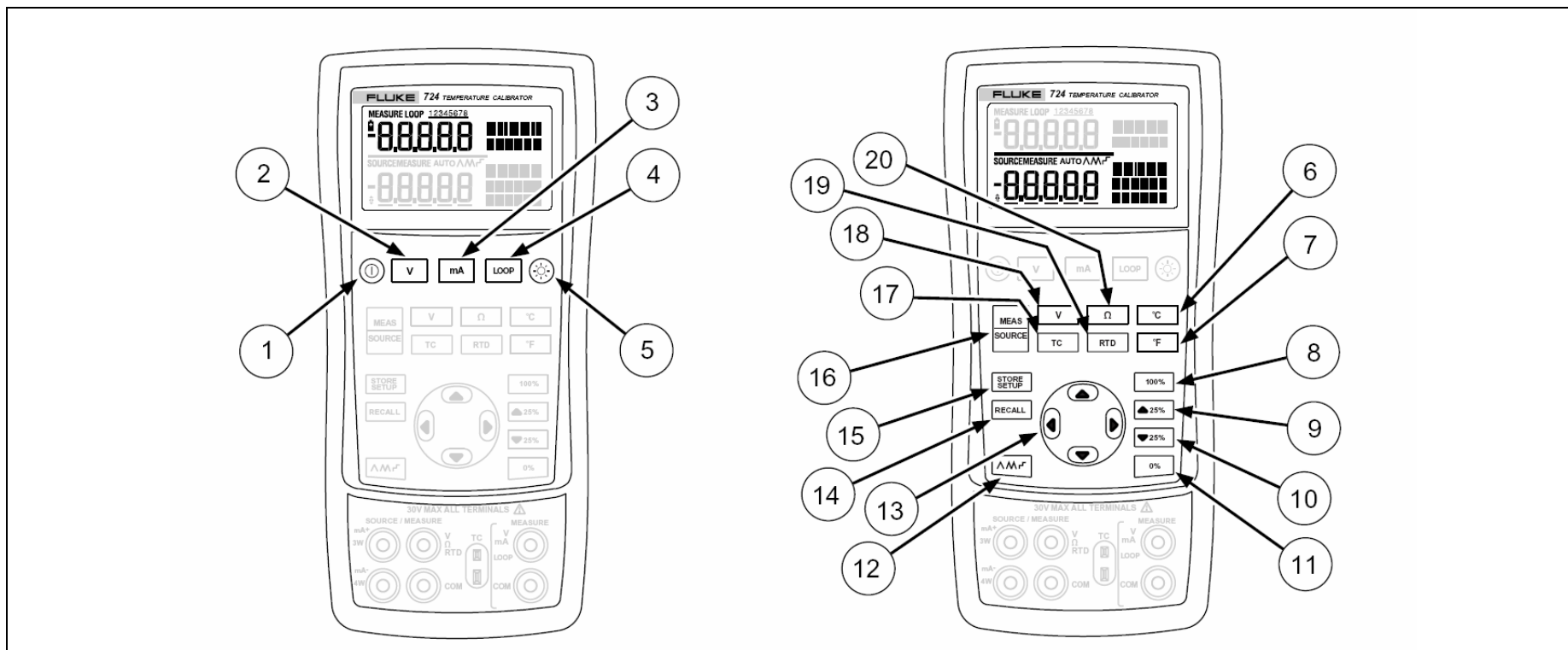


Рис. 3. Кнопки

Таблица 4. Назначение кнопок



























№	Обозначение	Описание
1		Предназначается для включения и выключения питания.
2		Предназначается для выбора функции измерения напряжения на верхнем дисплее.
3		Предназначается для выбора функции измерения силы тока (в мА) на верхнем дисплее.
4		Предназначается для активации питания замкнутого контура 24 В во время измерения силы тока (мА).
5		Предназначается для включения и выключения подсветки. При включении прибора данная кнопка используется для активации режима регулировки контрастности.
6		Предназначается для выбора шкалы температуры в градусах Цельсия при выводе показаний температуры в режимах TC и RTD.
7		Предназначается для выбора шкалы температуры в градусах Фаренгейта при выводе показаний температуры в режимах TC и RTD.
8		Предназначается для вызова из памяти величины генерируемого сигнала, соответствующей 100 % диапазона, и устанавливает данную величину в качестве значения на выходе. Чтобы сохранить любую величину генерируемого сигнала в качестве значения 100 %, нажмите и удерживайте данную кнопку.
9		Увеличение значения на выходе на 25 % диапазона.
10		Уменьшение значения на выходе на 25 % диапазона.
11		Предназначается для вызова из памяти величины генерируемого сигнала, соответствующей 0 % диапазона, и устанавливает данную величину в качестве значения на выходе. Чтобы сохранить величину генерируемого сигнала в качестве значения 0 %, нажмите и удерживайте данную кнопку. Также используется для вывода на дисплей номера версии встроенной программы: для этого требуется нажать и удерживать кнопку  при включении прибора.

Таблица 4. Назначение кнопок (продолжение)

№	Обозначение	Описание
12		Переключение в цикле между следующими режимами:  Медленно повторяющимся пилообразным сигналом 0 % - 100 % - 0 %  Быстро повторяющимся пилообразным сигналом 0 % - 100 % - 0 %  Повторяющимся пилообразным сигналом 0 % - 100 % - 0 % с шагами по 25 %
1 13		Деактивация режима автоматического выключения.
1 13		Активация режима автоматического выключения.
13		Повышение или понижение уровня сигнала источника. Переключение в цикле между выбором 2, 3 и 4 проводов. Переключение в цикле между восемью ячейками памяти с настройками калибратора. В режиме регулировки контрастности: вверх – увеличение контрастности; вниз – уменьшение контрастности.
14		Предназначается для вызова какой-либо предыдущей установки калибратора, хранящейся в одной из восьми ячеек памяти.
15		Предназначается для сохранения настроек калибратора в одной из восьми ячеек памяти. Также используется для сохранения настройки контрастности.
16		Переключение в цикле между режимами калибратора MEASURE и SOURCE на нижнем дисплее.
17		Предназначается для выбора функции измерения и моделирования сигналов ТС (термопары) на нижнем дисплее. При последовательном нажатии производится переключение в цикле между поддерживаемыми типами термопар.
18		Предназначается для переключения между функциями напряжения (voltage), генерирования и измерения сигналов на нижнем дисплее.
19		Предназначается для выбора функции измерения и моделирования сигналов RTD (терморезистивного датчика) на нижнем дисплее. При последовательном нажатии производится переключение в цикле между доступными типами датчиков.
20		Предназначается для выбора функции измерения и генерирования сигналов сопротивления.

Дисплей

Типовые элементы дисплея показаны на рис. 4.

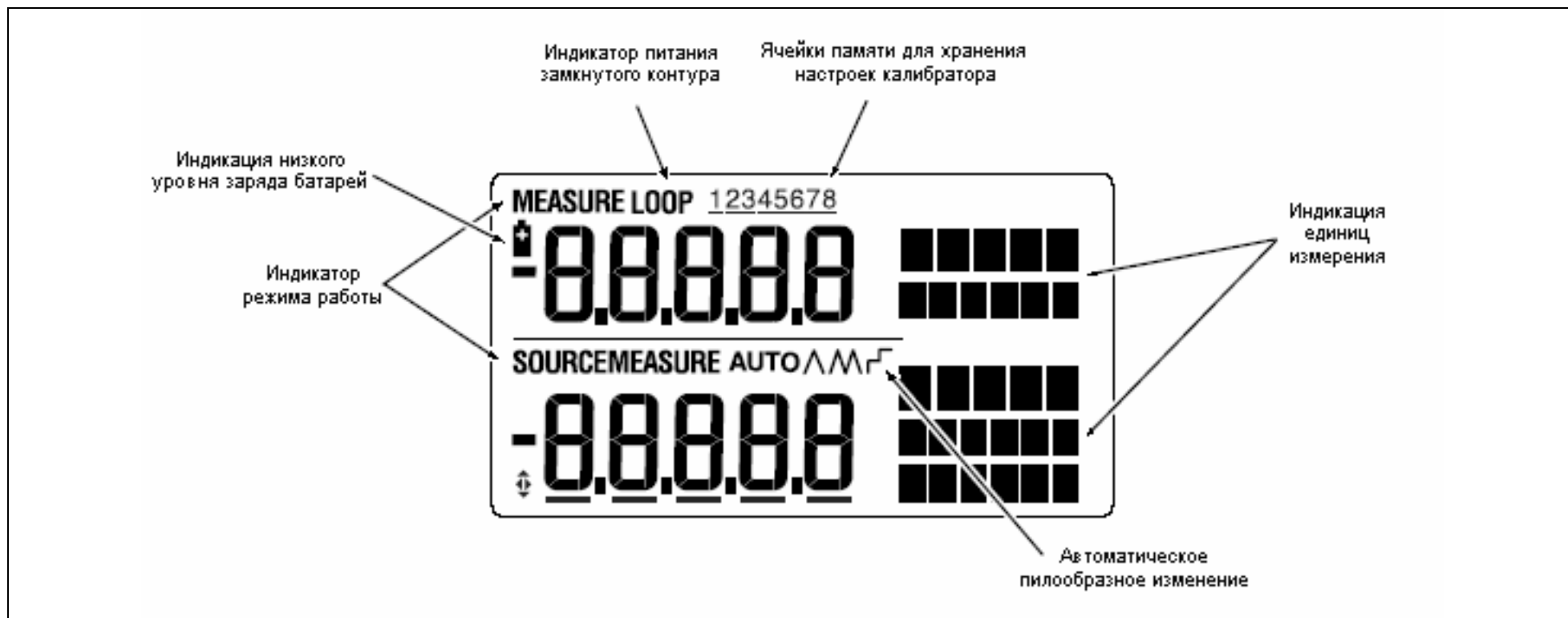














Рис. 4. Типовые элементы дисплея

Начало работы с прибором



В данном разделе приводится описание основных операций, используемых во время работы с прибором.







Чтобы выполнить проверку разности напряжений (voltage-to-voltage test), выполните следующие действия:

1. Соедините выход напряжения калибратора с его же входом напряжения, как показано на рис. 5.
2. Нажмите кнопку , чтобы включить калибратор. Нажмите кнопку , чтобы выбрать напряжение постоянного тока (на верхнем дисплее).
3. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE (на нижнем дисплее). При этом калибратор будет по-прежнему измерять напряжение постоянного тока, и вы сможете увидеть текущие показания на верхнем дисплее.
4. Нажмите кнопку , чтобы выбрать подачу напряжения постоянного тока.
5. С помощью кнопок  и  выберите цифру, которую требуется изменить. Нажмите кнопку , чтобы выбрать значение на выходе 1 В. Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы ввести значение 1 В в качестве величины 0 %.

6. Нажимайте кнопку , чтобы увеличить значение на выходе до 5 В. Затем нажмите и удерживайте кнопку , чтобы сохранить значение 5 В в качестве величины 100 %.
7. С помощью кнопок  и  увеличивайте и уменьшайте значение в диапазоне от 0 до 100 % с шагом 25 %.

Режим выключения

Калибратор поставляется с активированным режимом автоматического выключения и заданным временем 30 минут (это время отображается примерно в течение 1 секунды при первом включении прибора). Когда режим выключения активирован, калибратор автоматически выключается по истечении заданного времени с момента последнего нажатия какой-либо кнопки. Чтобы деактивировать режим автоматического выключения, одновременно нажмите кнопки  и .

Чтобы активировать данный режим, так же одновременно нажмите кнопки  и . Чтобы изменить период времени до выключения, одновременно нажмите кнопки  и , а затем нажимайте кнопки  и/или  для корректировки времени в диапазоне от 1 до 30 минут.

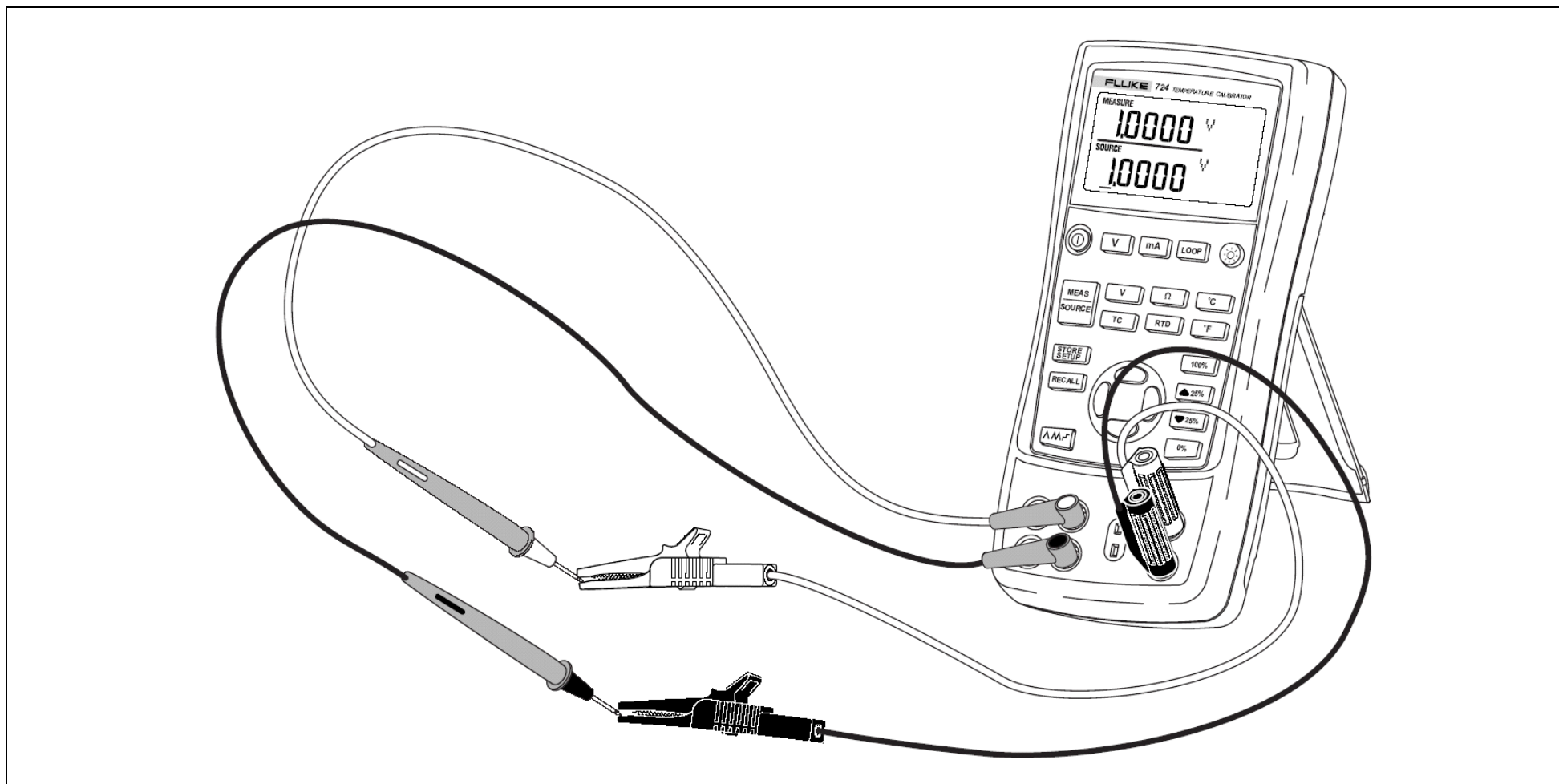








Рис. 5. Проверка разности напряжений (Voltage-to-Voltage Test)

Регулировка контрастности

Примечание

Данная функция доступна при версии встроенной программы 2.1 или выше. Для того, чтобы узнать версию встроенной программы, нажмите и удерживайте кнопку  при включенном питании. Версия встроенной программы будет отображена на верхнем дисплее единиц измерения в течении приблизительно 1 секунды после инициализации.

Чтобы отрегулировать контрастность, выполните следующие действия.

1. Нажмите и удерживайте кнопки  и  до тех пор, пока на дисплее не появится надпись Contst Adjust ("Регулировка контрастности"), как показано на рис. 6.
2. Чтобы увеличить контрастность, нажмите и удерживайте кнопку .
3. Чтобы уменьшить контрастность, нажмите и удерживайте кнопку .
4. Нажмите кнопку , чтобы сохранить установку контрастности.

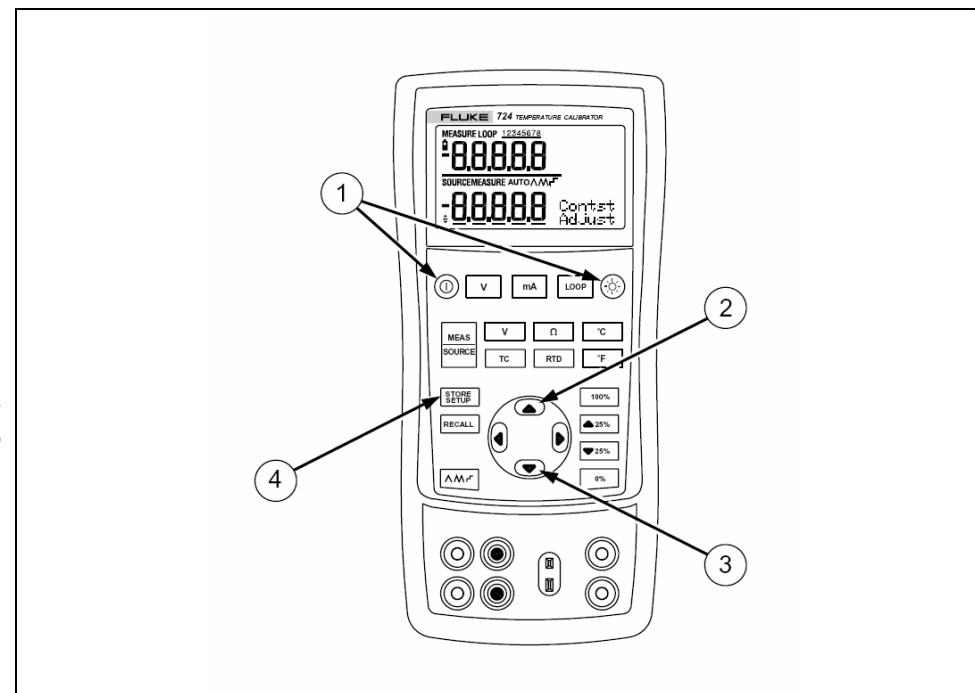


Рис. 6. Регулировка контрастности

Использование режима измерений

Измерение электрических параметров (верхний дисплей)

Чтобы измерить величины силы тока или напряжения на выходе датчика, используйте верхний дисплей и выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **mA**, чтобы выбрать режим измерения силы тока. На дисплее не должна высвечиваться надпись LOOP.
2. Подключите измерительные провода, как показано на рис. 7.

Измерение силы тока при питании замкнутого контура

Функция питания замкнутого контура включает подачу питания 24 В последовательно с контуром измерения тока, позволяя вам испытывать первичный преобразователь, когда он отключен от проводов установки. Для измерения тока с питанием замкнутого контура выполните следующие действия:

1. Подключите калибратор к зажимам замкнутого контура датчика, как показано на рис. 8.
2. Пока калибратор находится в режиме измерения тока, нажмите кнопку **LOOP**. На дисплее появится индикация LOOP, и начнется подача питания во внутреннюю замкнутый контур 24 В.

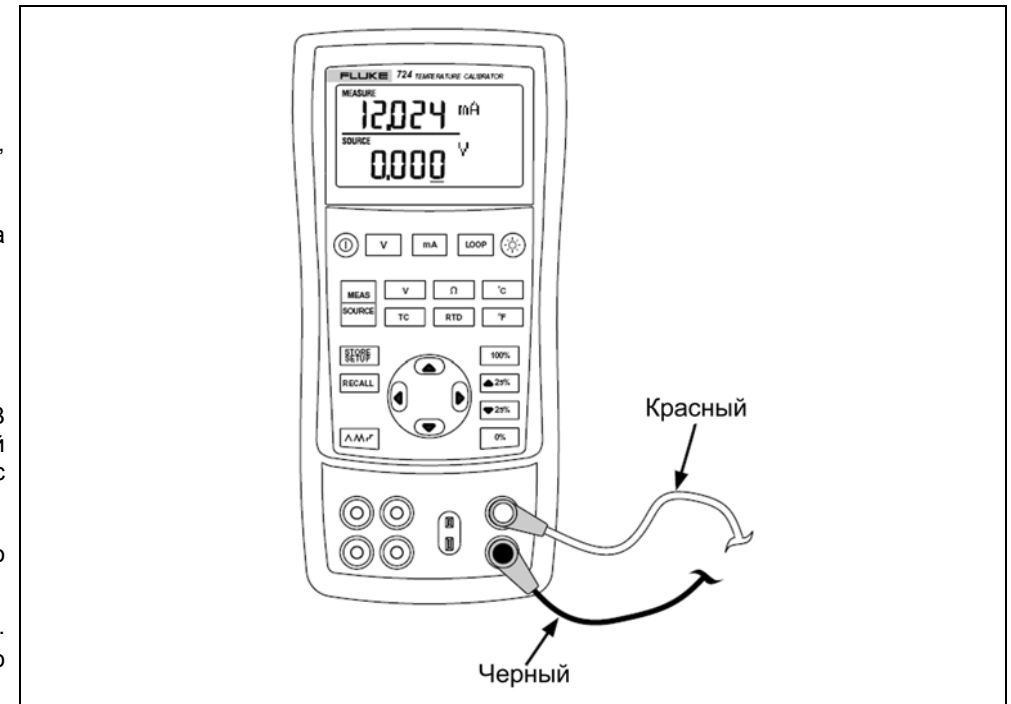


Рис. 7. Измерение напряжения и силы тока на выходе

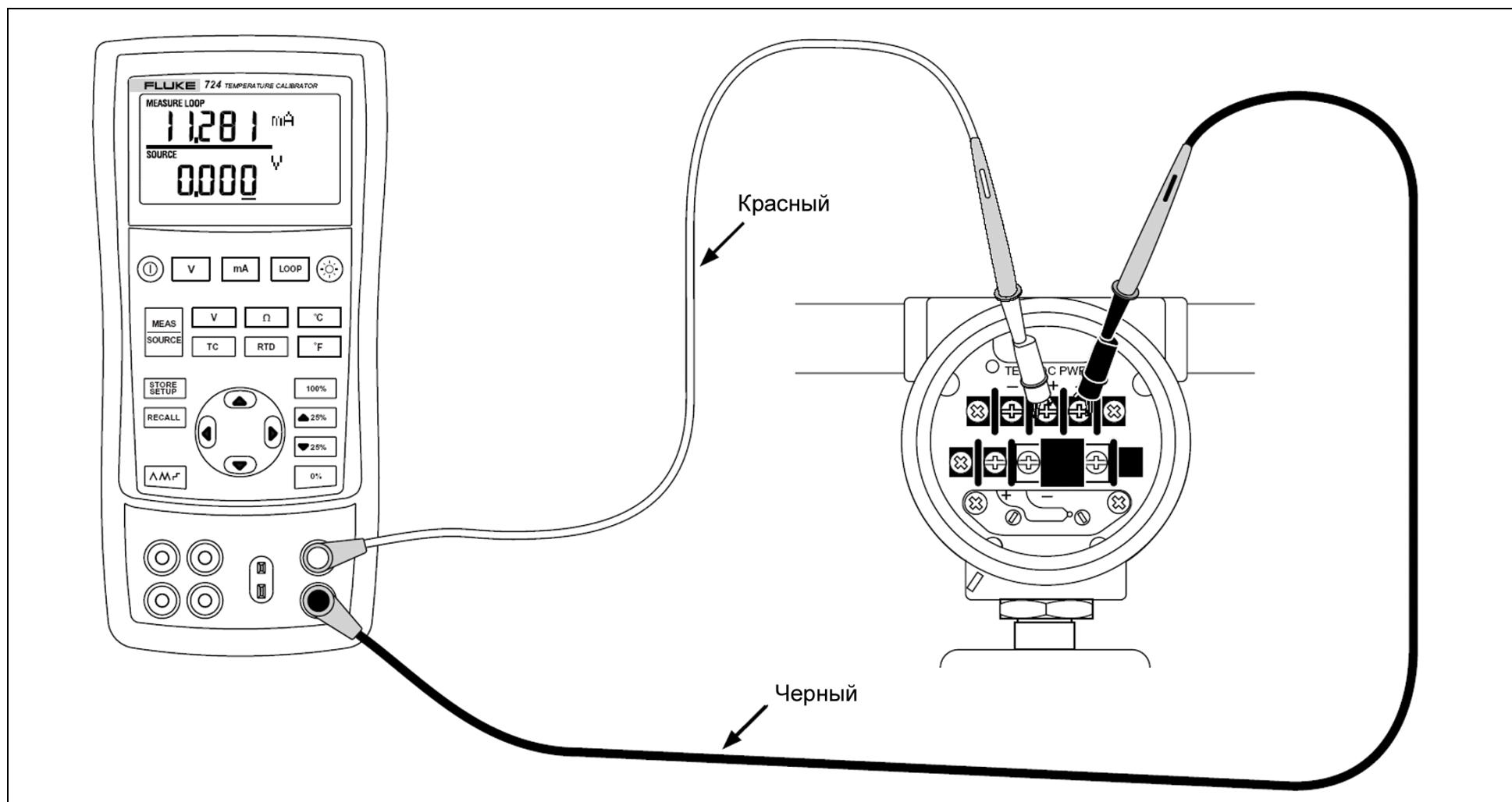





Рис. 8. Схема соединений для питания замкнутого контура

Измерение электрических параметров (нижний дисплей)

Чтобы измерить электрические параметры с использованием нижнего дисплея, сделайте следующее:

1. Подключите калибратор, как показано на рис. 9.
2. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим MEASURE (на нижнем дисплее).
3. Нажмите кнопку , чтобы выбрать режим измерения напряжения или силы постоянного тока, либо нажмите кнопку , чтобы выбрать режим измерения сопротивления.

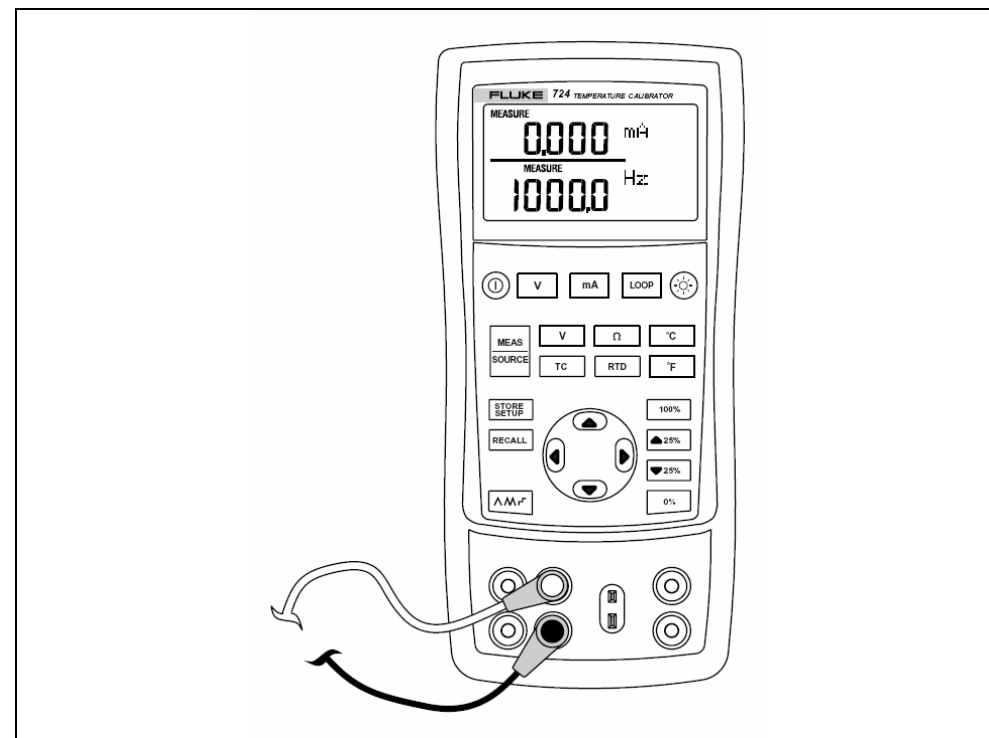


Рис. 9. Измерение электрических параметров

Измерение температуры

Использование термопар

Калибратор поддерживает десять стандартных типов термопар, включая типы E, N, J, K, T, B, R, S, L и U. Сводная информация о диапазонах и характеристиках поддерживаемых типов термопар приводится в таблице 5.



Чтобы измерить температуру с помощью термопары, выполните следующие действия.

1. Подсоедините выводы термопары к соответствующей миниатюрной вилке термопары, а затем подключите вилку к гнезду входа/выхода термопары, как показано на рис. 10.

Примечание

Один контакт шире другого. Не пытайтесь с силой вставить мини-разъём при неправильной полярности.

Если калибратор и разъём термопары имеют различные температуры, подождите одну минуту или более после того, как вы вставили мини-разъём во вход/выход ТС для того, чтобы температура разъёма стабилизировалась.

2. При необходимости При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим MEASURE.
3. Нажмите , чтобы вывести на дисплей результаты измерений сигнала термопары. При необходимости продолжайте нажимать данную кнопку, чтобы выбрать нужный тип термопары.



В случае необходимости выберите нужную единицу измерения температуры: °C (с помощью кнопки ) или °F (с помощью кнопки ) .

Таблица 5. Поддерживаемые типы термопар

Тип	Материал положительного провода	Цвет положительного провода (H)		Материал отрицательного провода	Номинальный диапазон температур (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Хромель	Пурпурный	Фиолетовый	Константан	-200 – 950
N	Ni-Cr-Si	Оранжевый	Розовый	Ni-Cr-Si	-200 – 1300
J	Железо	Белый	Черный	Константан	-200 – 1200
K	Хромель	Желтый	Зеленый	Алюмель	-200 – 1370
T	Медь	Синий	Коричневый	Константан	-200 – 400
B	Платина (30 % родия)	Серый		Платина (6 % родия)	600 – 1800
R	Платина (13 % родия)	Черный	Оранжевый	Платина	-20 – 1750
S	Платина (10 % родия)	Черный	Оранжевый	Платина	-20 – 1750
L	Железо			Константан	-200 – 900
U	Медь			Константан	-200 – 400

* В устройствах, соответствующих стандартам Национального института стандартизации США (ANSI), цвет отрицательного вывода (L) всегда красный.
* В устройствах, соответствующих стандартам Международной электротехнической комиссии (IEC), цвет отрицательного вывода (L) всегда белый.

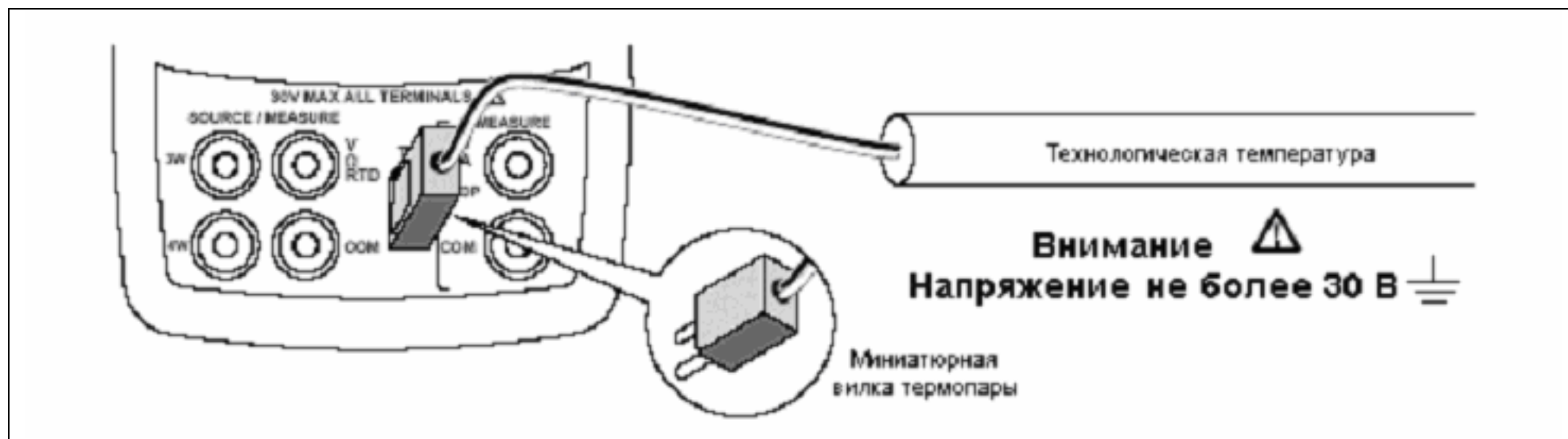






Рис. 10. Измерение температуры с использованием термопары

Использование терморезистивных датчиков (RTD)

Типы терморезистивных датчиков, поддерживаемые калибратором, приводятся в таблице 6. Терморезистивные датчики характеризуются своим сопротивлением при температуре 0 °C (32 °F), которая называется "точкой замерзания", или R₀. Чаще всего сопротивление R₀ составляет 100 Ом. Калибратор поддерживает считывание показаний терморезистивных датчиков с использованием двух-, трех- и четырехпроводных соединений, из которых самым распространенным является трехпроводное. Четырехпроводная конфигурация обеспечивает наибольшую точность измерений, а двухпроводная – наименьшую.

Чтобы измерить температуру с использованием входа терморезистивного датчика, выполните следующие действия.

1. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим MEASURE.
2. Нажмите кнопку , чтобы вывести на дисплей результаты измерения сигнала терморезистивного датчика. При необходимости продолжайте нажимать данную кнопку, чтобы выбрать нужный тип датчика.
3. С помощью кнопок  и  выберите тип соединения: 2-, 3- или 4-проводное.
4. Подключите терморезистивный датчик к входным гнездам, как показано на рис. 11.



В случае необходимости выберите нужную единицу измерения температуры: °C (с помощью кнопки ) или °F (с помощью кнопки ) .

Таблица 6. Поддерживаемые типы терморезистивных датчиков

Тип терморезистивных датчиков	Сопротивление в точке замерзания (R_0)	Материал	α	Диапазон температур ($^{\circ}\text{C}$)
Pt100 (3926)	100 Ом	Платина	0,003926 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 630
Pt100 (385)	100 Ом	Платина	0,00385 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 800
Ni120 (672)	120 Ом	Никель	0,00672 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-80 – 260
Pt200 (385)	200 Ом	Платина	0,00385 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 630
Pt500 (385)	500 Ом	Платина	0,00385 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 630
Pt1000 (385)	1000 Ом	Платина	0,00385 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 630
Pt100 (3916)	100 Ом	Платина	0,003916 Ом/ $^{\circ}\text{C}$	-200 – 630

В США в промышленной сфере применения чаще всего используются терморезистивные датчики типа Pt100 (3916), $\alpha = 0,003916 \text{ Ом}/^{\circ}\text{C}$ (также обозначается как кривая JIS). Стандартным терморезистивным датчиком по нормам Международной электротехнической комиссии является Pt100 (385), $\alpha = 0,00385 \text{ Ом}/^{\circ}\text{C}$.

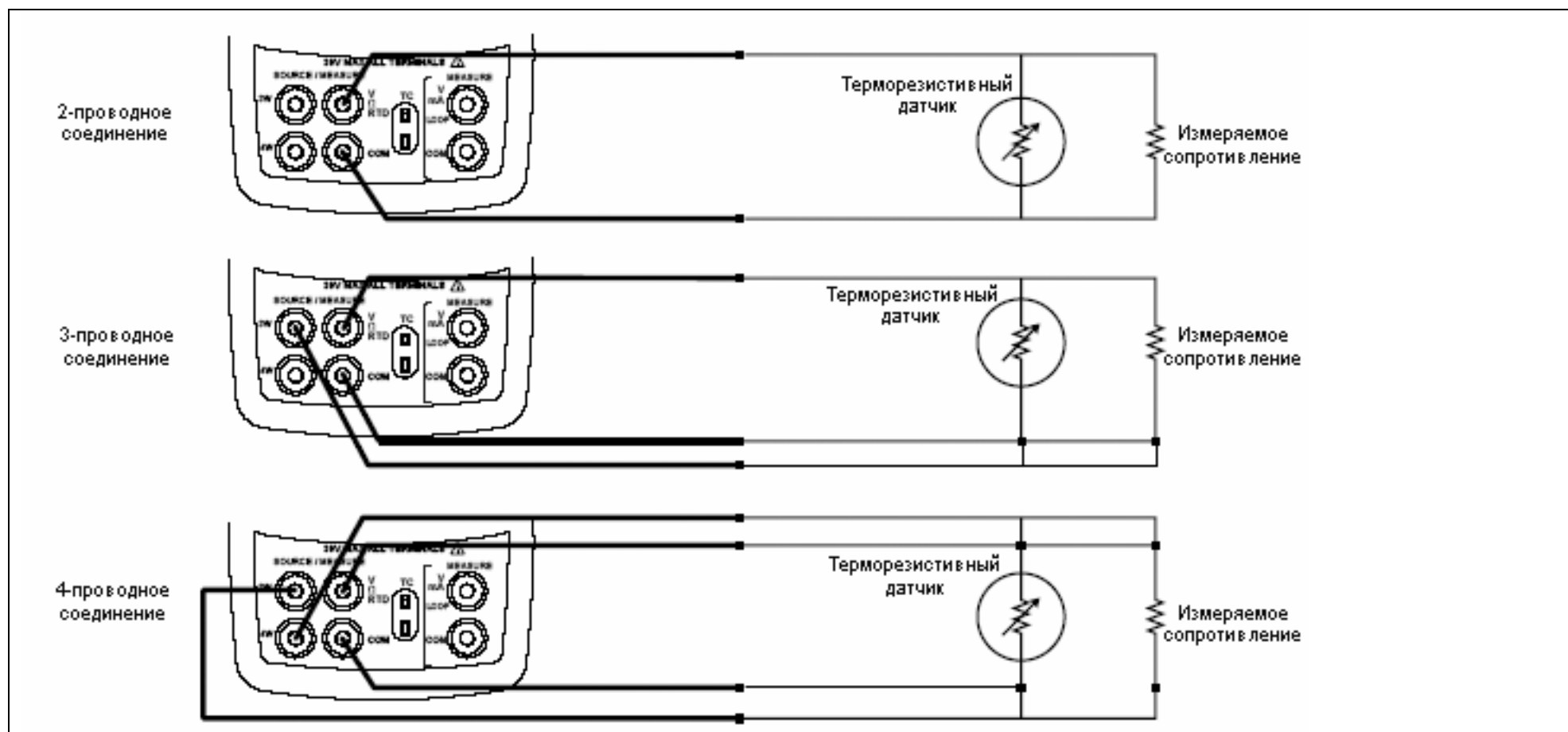


Рис. 11. Измерение температуры с использованием терморезистивного датчика (измерение сопротивления в 2-, 3- и 4-проводной конфигурации)








Использование режима генерирования сигналов

В режиме SOURCE калибратор генерирует калиброванные сигналы для испытания и калировки контрольно-измерительных приборов и аппаратуры, является источником напряжения и сопротивления, а также моделирует электрические сигналы терморезистивных датчиков и термопар.

Генерирование электрических сигналов

Когда калибратор используется в качестве источника напряжения или сопротивления, соответствующие показатели отображаются на нижнем дисплее.

Чтобы выбрать какую-либо функцию генерирования электрических сигналов, выполните следующие действия.

1. Подключите измерительные провода, как показано на рис. 12, в зависимости от выбираемой функции.
2. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE.
3. Нажмите кнопку , чтобы выбрать режим подачи напряжения постоянного тока, либо нажмите кнопку , чтобы выбрать режим генерирования сигналов сопротивления.
4. Введите нужную величину на выходе с помощью кнопок  и . Для перехода к другой цифре используйте кнопки  и .

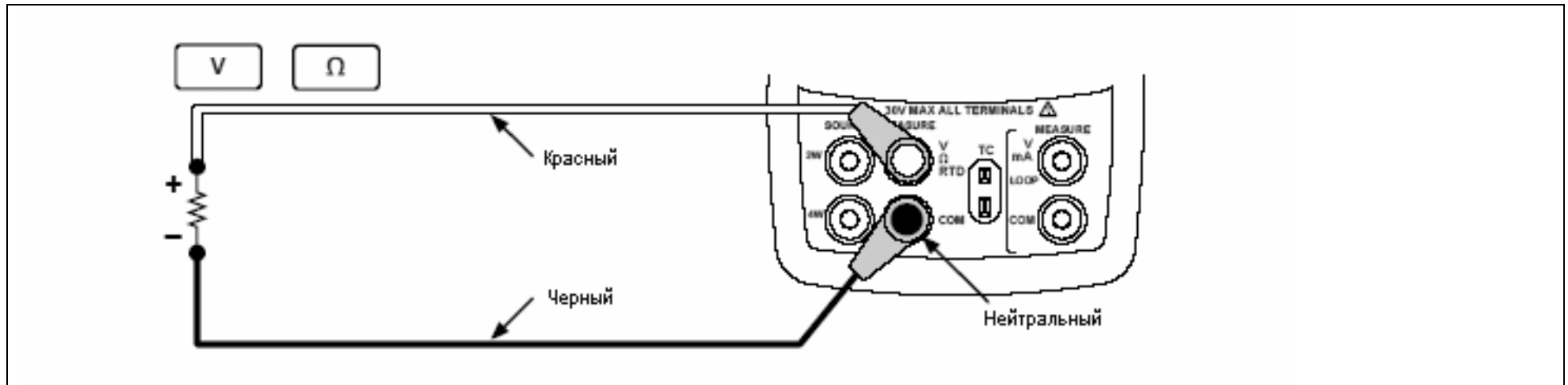


Рис. 12. Схема соединений для использования калибратора в качестве источника электрических сигналов







Моделирование сигналов термопар

Соедините гнездо входа/выхода термопары с испытываемым оборудованием с помощью термоэлектродной проволоки и соответствующего миниатюрного соединителя (полярной вилки термопары с плоскими, расположенными на одной линии, клеммами с расстоянием 7,9 мм (0,312 дюйма) от центра до центра).

Примечание



Один контакт данной вилки шире другого. Не пытайтесь вставить вилку в неверном положении. Схема соединения показана на рис. 13.

Чтобы моделировать сигналы термопары, выполните следующие действия.

1. Подсоедините выводы термопары к соответствующей миниатюрной вилке термопары, а затем подключите вилку к гнезду входа/выхода термопары, как показано на рис. 13.
2. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE.
3. Нажмите кнопку , чтобы вывести на дисплей показания термопары. При необходимости продолжайте нажимать данную кнопку, чтобы выбрать нужный тип термопары.
4. Введите нужную температуру с помощью кнопок  и . Для перехода к другой цифре используйте кнопки  и .





Моделирование сигналов терморезистивных датчиков

Подключите калибратор к испытываемому прибору, как показано на рис. 14. Чтобы моделировать сигналы терморезистивного датчика, выполните следующие действия.

1. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE.
2. Нажмите кнопку , чтобы вывести на дисплей показания терморезистивного датчика.

Примечание

Соединители для 3- и 4-проводных конфигураций предназначены только для проведения измерений. Не используйте их для моделирования. На своей передней панели калибратор моделирует сигналы 2-проводного терморезистивного датчика. Если вам требуется подключение к 3-проводному или 4-проводному датчику, для получения дополнительных проводов используйте наращиваемые кабели. См. рис. 14.

3. Введите нужную температуру с помощью кнопок  и . Для перехода к другой цифре используйте кнопки  и .
4. Если на дисплее калибратора 724 появляется индикация "ExI HI", это означает, что ток возбуждения от испытываемого устройства превышает допустимые пределы прибора 724.

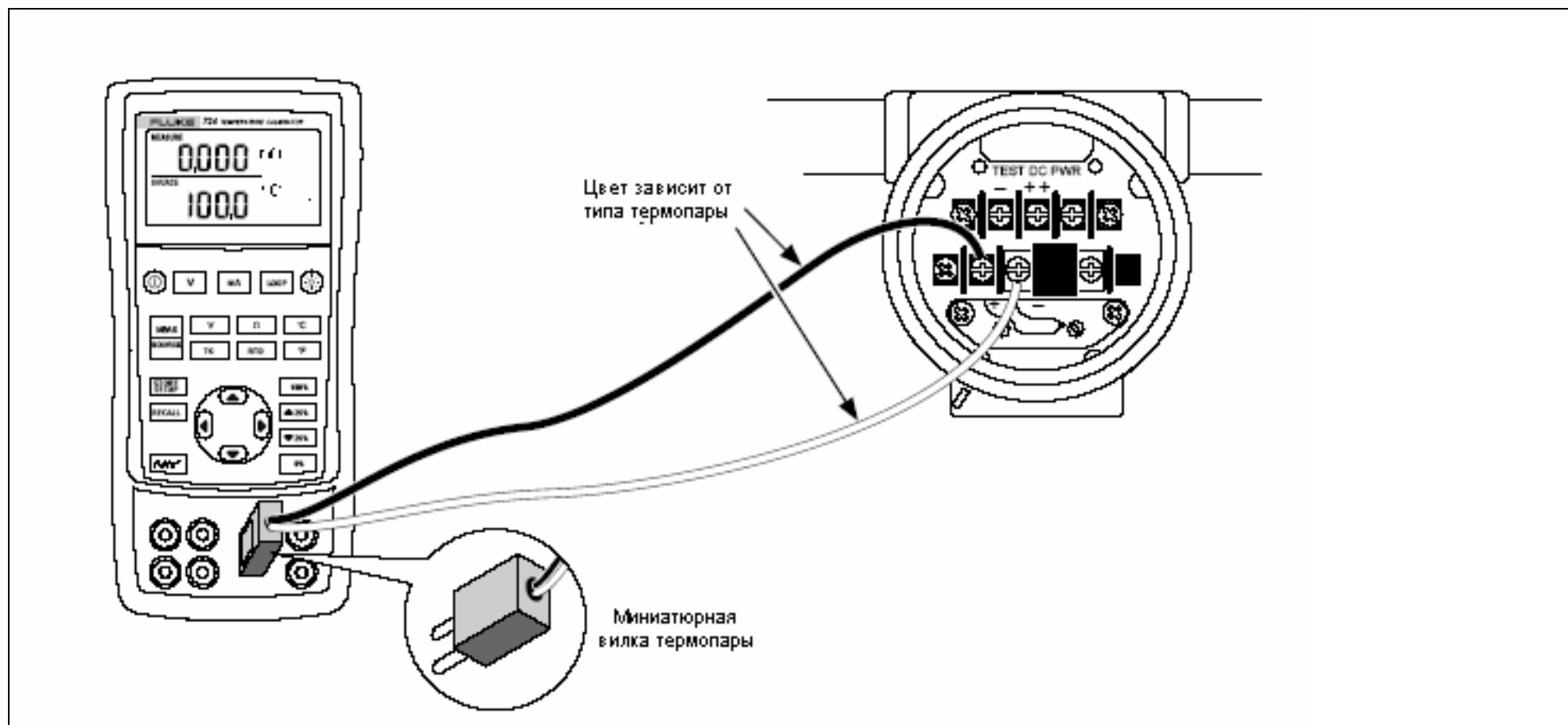


Рис. 13. Схема соединений для моделирования сигналов термопары

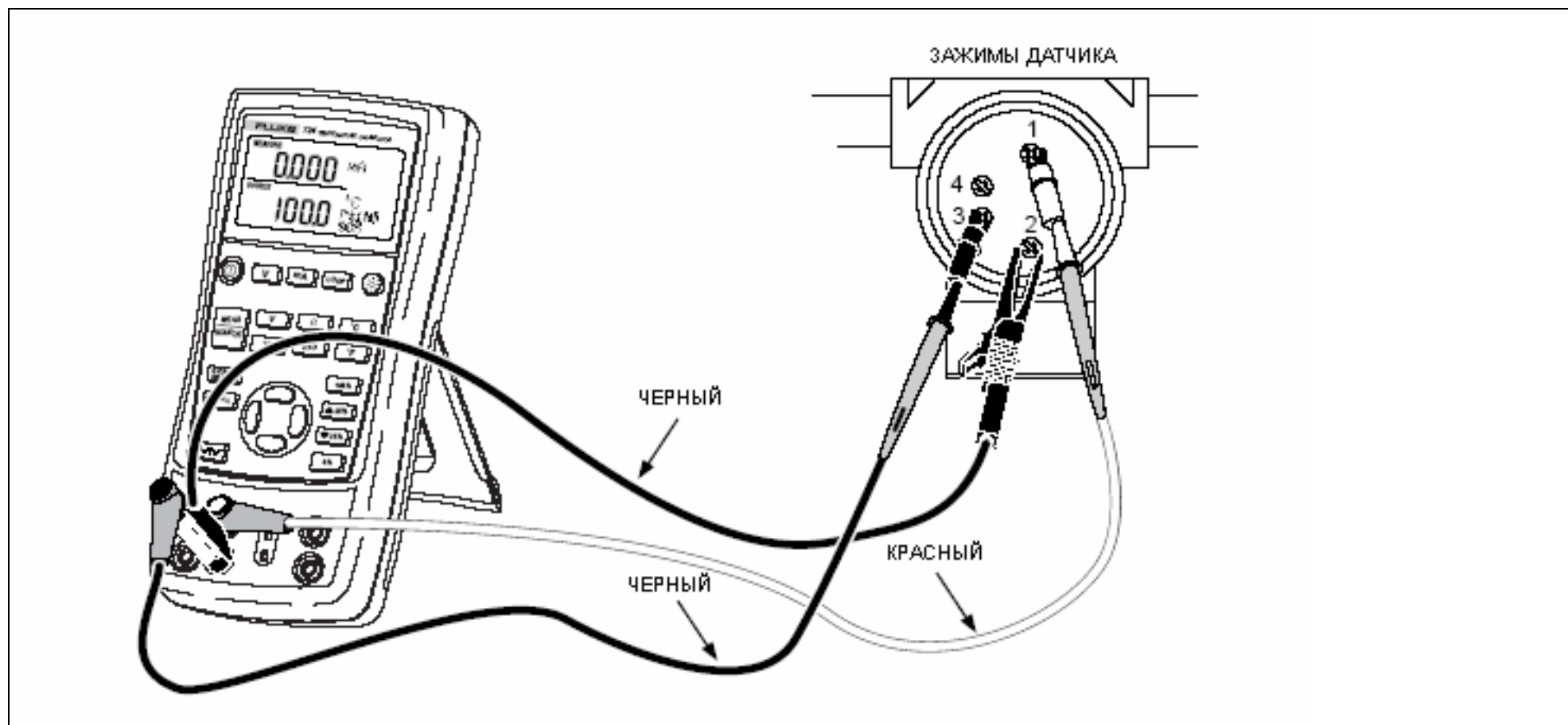







Рис. 14. Схема соединений для моделирования сигналов 3-проводного терморезистивного датчика

Установка параметров выходного сигнала 0 % и 100 %

Чтобы иметь возможность использования функций ступенчатого и пилообразного изменения параметров выходного сигнала (В, Ом, эдс термопары или сопротивления терморезистивного датчика), необходимо установить точки 0 % и 100 %. Действуйте следующим образом.



1. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE.
2. Выберите функцию моделирования сигналов термопары и используйте кнопки со стрелками, чтобы ввести нужное значение. Предположим, вам требуется моделировать сигналы термопары с диапазоном температур 100 °С – 300 °С.
3. Введите значение 100 °С, а затем нажмите и удерживайте кнопку , чтобы сохранить данное значение.
4. Введите значение 300 °С, а затем нажмите и удерживайте кнопку , чтобы сохранить данное значение.

Теперь введенную установку можно использовать для выполнения следующих операций:

- ручное ступенчатое изменение выходного сигнала с шагом 25 %;
- мгновенное переключение между крайними точками диапазона 0 и 100 % путем нажатия кнопок  или .

Ступенчатое и пилообразное преобразование выходного сигнала





При использовании функции генерирования сигналов для изменения значения на выходе предусмотрены две возможности:

- ступенчатое изменение параметров выходного сигнала вручную с помощью кнопок  и  либо в автоматическом режиме;
- пилообразное изменение параметров выходного сигнала.

Возможность ступенчатого и пилообразного изменения параметров выходного сигнала действует в отношении всех доступных функций.


Ручное ступенчатое изменение параметров выходного сигнала




Чтобы выполнить ступенчатое изменение параметров выходного сигнала вручную, вы можете сделать следующее:

- использовать кнопки  и  для ступенчатого увеличения или уменьшения значения на выходе с шагом 25 %;
- нажать кнопку , чтобы сразу перейти к значению 0 %, или кнопку , чтобы сразу перейти к значению 100 %.

Автоматическое пилообразное преобразование выходного сигнала

Функция автоматического пилообразного изменения дает вам возможность постоянно подавать меняющийся сигнал возбуждения с калибратора на датчик и при этом освободить руки для проверки реакции датчика.





Когда вы нажимаете кнопку , калибратор начинает подавать постоянно повторяющийся пилообразный сигнал 0 % - 100 % - 0 % одной из трех форм по вашему выбору:

-  40-секундный пилообразный сигнал 0 % - 100 % - 0 % гладкой формы;
-  15-секундный пилообразный сигнал 0 % - 100 % - 0 % гладкой формы;
-  сигнал 0 % - 100 % - 0 % ступенчатой формы с шагом 25 % и паузой 5 секунд на каждой ступени.





Чтобы завершить работу функции пилообразного изменения параметров выходного сигнала, нажмите любую кнопку.

Сохранение и загрузка настроек

В энергонезависимой памяти прибора можно сохранять до восьми настроек, которые затем можно вызывать и использовать. Сохраненные настройки остаются в памяти даже при низком уровне заряда батарей и в случае их замены. Действуйте следующим образом.

1. Завершив настройку калибратора, нажмите кнопку . На дисплее появится индикация ячеек памяти.
2. С помощью кнопок  и  выберите нужную ячейку с номером от одного до восьми. Выбранная ячейка памяти выделяется подчеркиванием.
3. Нажмите кнопку . На дисплее остается только та ячейка памяти, в которой были сохранены настройки. На этом процедура сохранения настроек завершена.










Чтобы вызвать настройки из памяти, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку . На дисплее появляется индикация ячеек памяти.
2. С помощью кнопок  и  выберите нужную ячейку и нажмите кнопку .

Калибровка первичного преобразователя

Для калибровки датчика используются режимы измерения (верхний дисплей) и генерирования сигналов (нижний дисплей). Ниже приводится описание процедуры калибровки датчика температуры.

Подключите калибратор к испытываемому прибору, как показано на рис. 15. Чтобы выполнить калибровку датчика, сделайте следующее.

1. Нажмите кнопку , чтобы выполнить измерение силы тока с питанием замкнутого контура.
2. Нажмите кнопку  (нижний дисплей). При необходимости продолжайте нажимать данную кнопку, чтобы выбрать нужный тип термопары.
3. При необходимости нажмите кнопку , чтобы выбрать режим SOURCE.
4. С помощью кнопок  и  установите параметры 0 и 100 %. Введите эти параметры, нажимая и удерживая кнопки  и . Дополнительную информацию о настройке данных параметров см. выше в разделе "Установка параметров выходного сигнала 0 % и 100 %".
5. Выполните контрольную проверку в точках 0-25-50-75-100 % с помощью кнопок  и . Отрегулируйте датчик в случае необходимости.

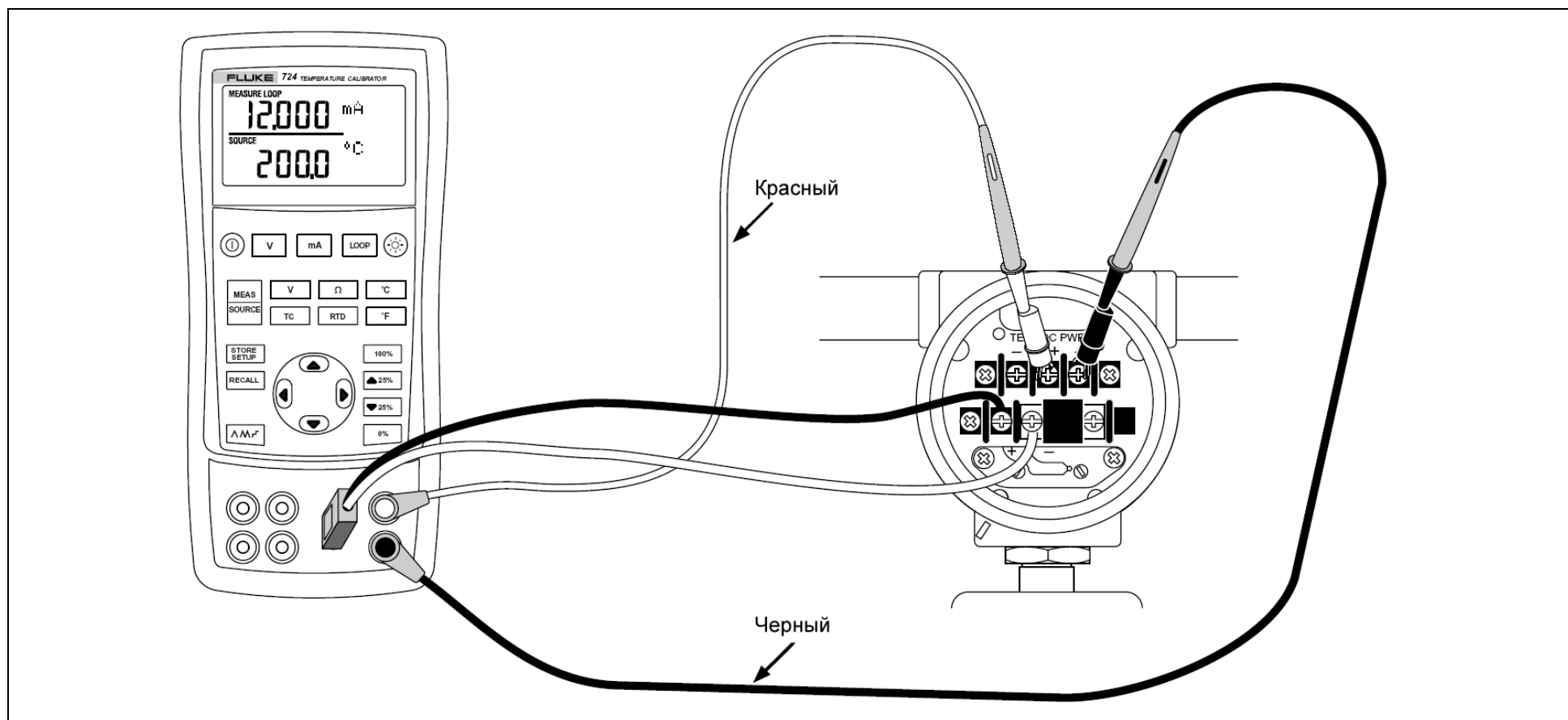


Рис. 15. Калибровка термоэлектрического датчика

Тестирование устройств вывода

Для проверки и калибровки приводов, регистраторов и устройств индикации используются функции генерирования сигналов. Действуйте следующим образом.

1. Подключите измерительные провода к испытываемому прибору, как показано на рис. 16.
2. Нажмите кнопку **V**, чтобы выбрать режим подачи сигналов напряжения постоянного тока, либо нажмите кнопку **Ω**, чтобы выбрать режим подачи сигналов сопротивления (на нижнем дисплее).
3. При необходимости нажмите кнопку **MEAS SOURCE**, чтобы выбрать режим SOURCE.

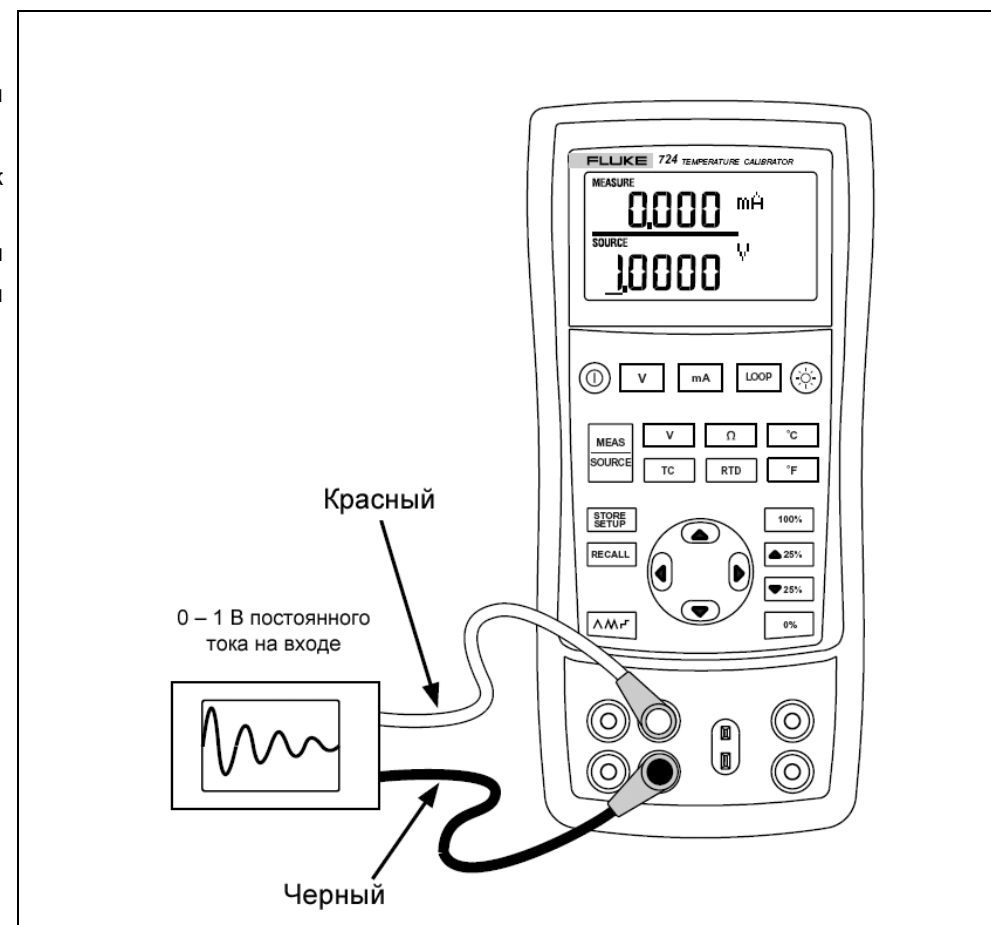


Рис. 16. Калибровка диаграммного самописца

Замена элементов питания

 **Внимание**


Во избежание получения ложных показаний, которое может привести к поражению электрическим током или иной травмы, заменяйте батарейки сразу после появления индикации заряда батарей ().

Схема действий по замене батареек показана на рис. 17.

Замена предохранителя

Калибратор поставляется с одним автоматическим предохранителем (socketed fuse) на 0,05 А (250 В), предназначенным для защиты прибора.

 **Внимание**

Прежде чем открывать крышку отсека для батарей, отсоедините от прибора измерительные провода. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током. Калибратор можно использовать только при закрытой и зафиксированной крышке отсека для батарей.

Плавкий предохранитель можно извлекать для проверки сопротивления. Приемлемой считается величина сопротивления < 10 Ом. Если при проведении измерений с использованием надлежащих гнезд возникают какие-либо проблемы, это может означать, что F3 перегорел. Чтобы заменить плавкий предохранитель, обратитесь к рис. 17 и выполните следующие действия.

1. Выключите калибратор, отсоедините измерительные провода и положите прибор лицевой стороной вниз.
2. Используя отвертку с плоским лезвием, поверните винты отсека для батарей на 1/4 оборота против часовой стрелки и снимите крышку отсека.
3. Извлеките перегоревший предохранитель и установите новый.
4. Установите крышку отсека для батарей на место и закрепите ее, повернув винты на 1/4 оборота по часовой стрелке.

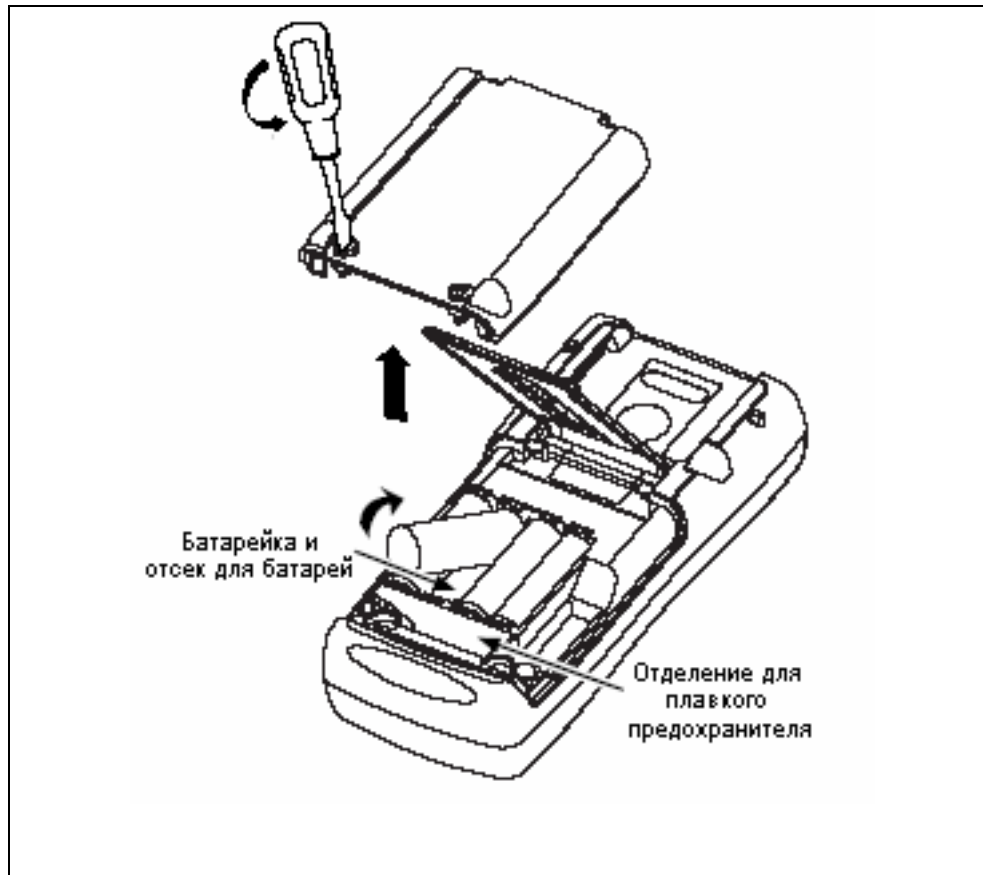


Рис. 17. Замена батареек

Техническое обслуживание

Чистка калибратора



Внимание

Во избежание получения травмы и повреждения калибратора используйте только рекомендованные сменные детали и не допускайте попадания воды внутрь корпуса прибора.

Осторожно!

Во избежание повреждения пластикового экрана и корпуса не используйте растворители и абразивные чистящие средства.

Протирайте калибратор мягкой тряпкой, смоченной водой или водным раствором мягкого мыла.

Калибровка и ремонт в центре технического обслуживания

Процедуры калибровки, ремонта и технического обслуживания, которые не описываются в тексте данного руководства, должны выполняться исключительно силами квалифицированных специалистов ремонтной мастерской. В случае отказа калибратора прежде всего проверяйте уровень заряда батарей и замените батарейки при необходимости.

Используйте калибратор в строгом соответствии с инструкциями, приведенными в данном руководстве. Если калибратор вышел из строя, и требуется возврат прибора для ремонта, отправьте вместе с калибратором описание характера отказа. В случае возврата надежно упакуйте прибор, используя ту упаковочную коробку, в которой вы его приобрели (если такая коробка осталась).

Калибратор измерителей температуры Техническое обслуживание

Отправьте прибор в ближайший центр технического обслуживания предварительно оплаченным и застрахованным почтовым отправлением. Компания Fluke не несет ответственности за возможные повреждения прибора во время пересылки.

Если на калибратор температуры Fluke 724 распространяется действие гарантии, прибор будет бесплатно отремонтирован или заменен (по усмотрению фирмы Fluke), после чего возвращен владельцу. Условия предоставления гарантии приводятся в тексте гарантийного обязательства, которое можно найти в начале данного руководства. Если гарантийный срок истек, ремонт калибратора и возврат прибора владельцу производятся за фиксированную плату. Если действие гарантии на калибратор не распространяется, узнать расценки на ремонт можно в уполномоченной технической мастерской.

Сведения о том, как получить информацию об уполномоченных центрах технического обслуживания, см. в разделе "Контактная информация о компании Fluke" в начале данного руководства.

Запасные части

Перечень запасных частей с указанием инвентарных номеров приводится в таблице 7. См. также рис. 18.

Таблица 7. Запасные части

№ п/п	Описание	Инв. номер	Количество
1	Верхняя часть корпуса	664232	1
2	Защитный экран ЖКД	1548383	1
3	Эластомерные прокладки	802063	2
4	Скоба входов/выходов	1549221	1
5	Держатель ЖКД	667287	1

6	Монтажные винты	494641	11
7	Лампа подсветки	690336	1
8	ЖКД	690963	1
9	Клавиатура	1548126	1
10	Нижняя часть корпуса	664235	1
11	Щелочные элементы питания AA	376756	4
12	Винты корпуса	832246	4
13	Крышка батарейного отсека	664250	1
14	Держатель (принадлежн.)	658424	1
15	Наклонная подставка	659026	1
16	Фиксаторы батарейного отсека на 1/4 оборота	948609	2
17	Измерительные провода серии TL75	855742	1
18	Измерительный провод, красный Измерительный провод, черный	688051 688066	1 1
19	Руководство по работе с прибором 724	1547851	1
20	Зажим типа "крокодил" AC72, красный Зажим типа "крокодил" AC72, черный	1670641 1670652	1 1
21	Диск CD-ROM (содержит инструкцию по эксплуатации прибора 724)	1547849	1
22	Накладка на верхнюю часть корпуса	1548329	1
23	Плавкий предохранитель 0,05 А / 250 В	2002234	1

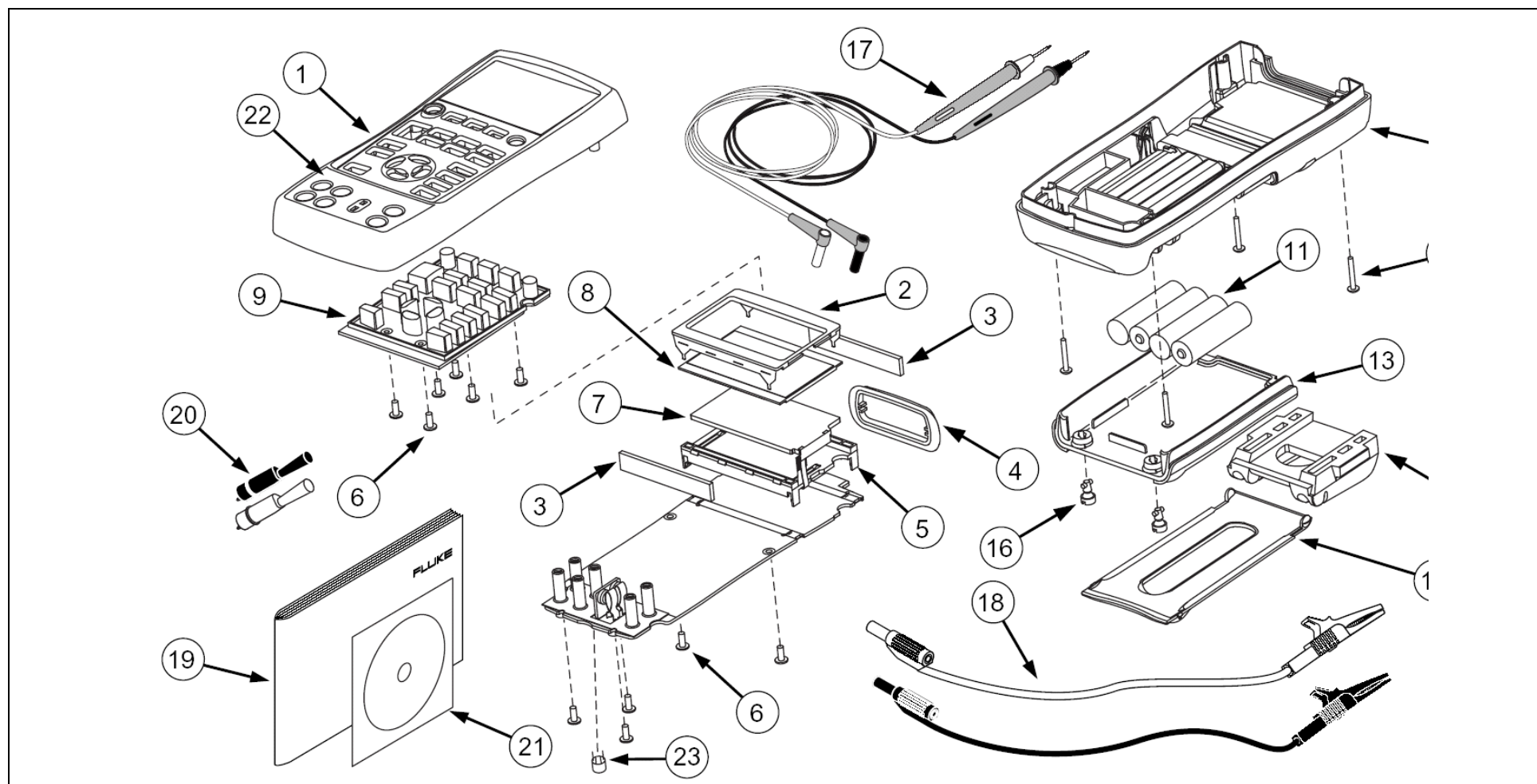


Рис. 18. Запасные части

Технические характеристики

Если не указано иное, технические характеристики приводятся из расчета годового интервала между циклами калибровки и для эксплуатации при температуре от +18 °С до +28 °С. Все технические характеристики действительны при условии соблюдения 5-минутного периода прогрева.

Измерение постоянного напряжения

Диапазон	Разрешающая способность	Точность (% показаний + количество делений)
30 В (верхний дисплей)	0,001 В	0,02 % + 2
20 В (нижний дисплей)	0,001 В	0,02 % + 2
90 мВ	0,01 мВ	0,02 % + 2
Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона на 1 °С		

Генерирование постоянного напряжения

Диапазон	Разрешение	Точность (% показаний + количество делений)
100 мВ	0,01 мВ	0,02 % + 2
10 В	0,001 В	0,02 % + 2
Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона на 1 °С		
Максимальная нагрузка: 1 мА		

Измерение и генерирование постоянного тока в мА

Диапазон	Разрешение	Точность (% показаний + количество делений)
24 мА	0,001 мА	0,02 % + 2
Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона на 1 °С		
Нагрузка: 1000 Ом при 20 мА		

Измерение сопротивления

Диапазон сопротивления	Точность, ± Ом	
	4 провода	2 и 3 провода*
0 – 400 Ом	0,1	0,15
400 Ом – 1,5 кОм	0,5	1,0
1,5 – 3,2 кОм	1	1,5

Ток возбуждения: 0,2 мА

Максимальное входное напряжение: 30 В

Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона на 1 °С

* 2 провода: не включая сопротивление выводов.
3 провода: исходя из использования согласованных выводов с общим сопротивлением не более 100 Ом.

Генерирование сопротивления

Диапазон сопротивления	Ток возбуждения от измерительного прибора	Точность, ± Ом
15 – 400 Ом	0,15 – 0,5 мА	0,15
15 – 400 Ом	0,5 – 2 мА	0,1
400 Ом – 1,5 кОм	0,05 – 0,8 мА	0,5
1,5 – 3,2 кОм	0,05 – 0,4 мА	1

Разрешение

15 – 400 Ом	0,1 Ом
400 Ом – 3,2 кОм	1 Ом

Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона сопротивления на 1 °С

Калибратор измерителей температуры
Технические характеристики

Измерение и генерирование сигналов напряжения (мВ)*

Диапазон	Разрешение	Точность
-10 мВ – 75 мВ	0,01 мВ	± (0,025 % + 1 деление)
Максимальное входное напряжение: 30 В		
Температурный коэффициент -10 °С – 18 °С, +28 °С – 55 °С: ± 0,005 % диапазона на 1 °С		
* Для выбора этой функции следует нажать кнопку <input type="button" value="TC"/> . Соответствующий сигнал передается через миниатюрную вилку термопары.		

Температура, термопары

Тип	Диапазон	Точность измерения и генерирования сигналов (ITS-90)
J	-200 – 0 °С 0 – 1200 °С	1,0 °С 0,7 °С
K	-200 – 0 °С 0 – 1370 °С	1,2 °С 0,8 °С
T	-200 – 0 °С 0 – 400 °С	1,2 °С 0,8 °С
E	-200 – 0 °С 0 – 950 °С	0,9 °С 0,7 °С

R	-20 – 0 °С 0 – 500 °С 500 – 1750 °С	2,5 °С 1,8 °С 1,4 °С
S	-20 – 0 °С 0 – 500 °С 500 – 1750 °С	2,5 °С 1,8 °С 1,5 °С
B	600 – 800 °С 800 – 1000 °С 1000 – 1800 °С	2,2 °С 1,8 °С 1,4 °С
L	-200 – 0 °С 0 – 900 °С	0,85 °С 0,7 °С
U	-200 – 0 °С 0 – 400 °С	1,1 °С 0,75 °С
N	-200 – 0 °С 0 – 1300 °С	1,5 °С 0,9 °С
Разрешение: J, K, T, E, L, N, U: 0,1 °С, 0,1 °F B, R, S: 1 °С, 1 °F		

Температура, диапазоны температур терморезистивных датчиков и характеристики точности (ITS-90)

Тип	Диапазон, °C	Точность		
		Измерение, 4 провода, °C	Измерение, 2 и 3 провода*, °C	Генерирование сигналов, °C
Ni120	-80 – 260	0,2	0,3	0,2
Pt100-385	-200 – 800	0,33	0,5	0,33
Pt100-392	-200 – 630	0,3	0,5	0,3
Pt100-JIS	-200 – 630	0,3	0,5	0,3
Pt200-385	-200 – 250	0,2	0,3	0,2
	250 – 630	0,8	1,6	0,8
Pt500-385	-200 – 500	0,3	0,6	0,3
	500 – 630	0,4	0,9	0,4
Pt1000-385	-200 – 100	0,2	0,4	0,2
	100 – 630	0,2	0,5	0,2

Разрешение: 0,1 °C, 0,1 °F

Допустимый ток возбуждения (источника): Ni120, Pt100-385, Pt100-392, Pt100-JIS, Pt200-385: 0,15 – 3,0 мА
Pt500-385: 0,05 – 0,80 мА; **Pt1000-385: 0,05 – 0,40 мА**

Генерирование RTD: Применима к импульсным первичным преобразователям и программируемым логическим контроллерам с минимальной длиной импульса до 5 мс.

* 2 провода: не включая сопротивление выводов.

3 провода: исходя из использования согласованных выводов с общим сопротивлением не более 100 Ом.

Питание замкнутого контура

Напряжение: 24 В
Максимальная сила тока: 22 мА
Защита от короткого замыкания

Общие технические характеристики

Рабочая температура	-10 °С – 55 °С
Температура хранения	-20 °С – 71 °С
Допустимая высота над уровнем моря	3000 м над средним уровнем моря
Относительная влажность (рабочая, % без конденсации)	90 % (10 – 30 °С) 75 % (30 – 40 °С) 45 % (40 – 50 °С) 35 % (50 – 55 °С) любая при температуре < 10 °С
Вибрация	Случайная, 2 г, 5 – 500 Гц
Стандарты безопасности	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 No 1010.1:1992
Требования к электропитанию	4 щелочные батарейки типа АА
Габаритные размеры	96 x 200 x 47 мм (3,75 x 7,9 x 1,86 дюйма)
Вес	650 г (1 фунт 7 унций)