

**FLUKE**®

# 712B

RTD Calibrator

## Руководство пользователя

January 2014 (Russian)

© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Fluke гарантирует отсутствие дефектов материала и изготовления на период 3 года с момента приобретения. Настоящая Гарантия не распространяется на предохранители, разовые батарейки, а также на случаи повреждения в результате несчастных случаев, небрежного обращения, внесения конструктивных изменений, повышенной загрязнённости, ненадлежащего использования, обращения и ненадлежащих условий эксплуатации. Дилеры не имеют права предоставления каких-либо других гарантий от имени Fluke. Для получения гарантийного сервисного обслуживания в течение гарантийного периода обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы.

ЭТО ВАША ЕДИНСТВЕННАЯ ГАРАНТИЯ. НАСТОЯЩИМ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО, НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, КАК, НАПРИМЕР, ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННЫХ ЦЕЛЕЙ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВИВШИХСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ. Поскольку некоторые государства или страны не допускают исключения или ограничения косвенной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут не действовать в отношении вас.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# Содержание

Название	Страница
Введение .....	1
Как связаться с Fluke.....	1
Информация по технике безопасности.....	3
Методы безопасной работы .....	3
Стандартное оборудование.....	5
Клеммы ввода и вывода .....	7
Кнопки.....	9
Дисплей.....	11
Автоотключение .....	13
Автоотключение подсветки.....	13
Настройка контрастности.....	14
Крепление на магните и крепежный ремень .....	15
Измерение силы тока в мА .....	16
Измерение температуры.....	16
Используйте датчики температурного сопротивления (RTD) .....	16
Задать единицы измерения температуры .....	16
Сигналы подачи температуры.....	19
Имитация RTD .....	20
Конвертация показаний канала силы тока в температуру .....	22

Установка выходных параметров 0% и 100%.....	22
Режимы пошагового и пилообразного изменения.....	23
Выбор режима пошагового или пилообразного изменения.....	23
Автоматическое сохранение настроек.....	23
Замена батарей.....	24
Обслуживание.....	25
Чистка Прибора.....	25
Калибровка или ремонт в сервисном центре.....	25
Запасные детали.....	26
Технические характеристики.....	28
Измерение напряжения постоянного тока, мА.....	28
Измерение сопротивления.....	28
Источник сопротивления.....	29
Вход и выход термометра сопротивления.....	30
Общие характеристики.....	32

## Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Сводка по функциям и источникам измерения .....	2
2.	Международные электрические обозначения .....	4
4.	Действия кнопок .....	10
5.	Элементы на дисплее .....	12
6.	Приемлемые типы RTD .....	17
7.	Запасные детали .....	26

**712В**

*Руководство пользователя*

---

# Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1	Стандартное оборудование.....	6
2.	Клеммы и разъемы ввода и вывода.....	7
3.	Клеммы и разъемы ввода/вывода.....	8
3.	Кнопки.....	9
4.	Элементы типичного дисплея.....	11
5.	Настройка контрастности.....	14
6.	Крепление на магните вместе с крепежным ремнем.....	15
7.	Измерение температуры с помощью RTD.....	18
8.	Сигналы подачи температуры.....	19
9.	Подключения для имитации 3- и 4-проводного RTD.....	21
10.	Замена батарей.....	24
11.	Заменяемые элементы.....	27

**712В**

*Руководство пользователя*

---



## **Введение**

Fluke 712B RTD Calibrator (Прибор) — это портативное устройство на батареях для измерения и моделирования разнообразных RTD. Оно также оснащено изолированным каналом для измерений в диапазоне 4-20 мА. См. таблицу 1.

## **Как связаться с Fluke**

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже номеров.

- Служба технической поддержки в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- в Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-03-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Континентальный Китай: +86-400-810-3435
- Другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke в Интернете:  
[www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Для регистрации продукта посетите веб-сайт  
<http://register.fluke.com>.

Чтобы посмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите  
<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Табл. 1. Сводка по функциям и источникам измерения

Функция	Измерение	Источник
Сопротивление	от 0 $\Omega$ до 4000 $\Omega$	от 1 $\Omega$ до 4000 $\Omega$
RTD (датчик температурного сопротивления)	Pt100 $\Omega$ (385) Pt100 $\Omega$ (3926) Pt100 $\Omega$ (3916) Pt200 $\Omega$ (385) Pt500 $\Omega$ (385) Pt1000 $\Omega$ (385) Ni120 $\Omega$ (672) Pt10 $\Omega$ (385) Pt50 $\Omega$ (385) Cu10 $\Omega$ (427) Cu50 $\Omega$ (427) Cu100 $\Omega$ (427) YSI 400	
Другие функции	Пошаговый, пилообразный, изолированный канал для измерений в диапазоне 4-20 мА	

## Информация по технике безопасности

**Предупреждение** обозначает условия и действия, которые опасны для пользователя.

**Предостережение** означает условия и действия, которые могут привести к повреждению прибора или проверяемого оборудования.

Международные символы, присутствующие на приборе и в тексте руководства, объясняются в Таблице 2.

## Методы безопасной работы

Прочитайте информацию по безопасности и используйте все методы безопасной работы.

### Предупреждение

Следуйте данным инструкциям во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- Внимательно изучите все инструкции.
- Ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности перед использованием прибора.
- Используйте данный прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой прибором.
- Не используйте прибор в среде взрывоопасного газа, испарений или во влажной среде.
- Не подавайте напряжение, превышающее 30 В, на измерительные клеммы или на любую из клемм и землю.

- При работе с прибором не подключайте измерительные провода к источникам напряжения выше 30 В, даже если на измерительных проводах указаны значения выше 30 В.
- Не используйте устройство, если оно повреждено.
- Перед использованием прибора необходимо закрыть и зафиксировать крышку отсека источников питания.
- Перед открытием крышки отсека элементов питания отсоедините все щупы, измерительные провода и дополнительные принадлежности.
- Отключите входные сигналы перед очисткой устройства.
- Ремонт устройства следует доверять только авторизованным специалистам.
- Если загорелся индикатор низкого заряда батарей, необходимо заменить батареи. Это позволит избежать ошибок в измерениях.

Следуйте данным инструкциям для безопасного использования и технического обслуживания прибора:

- В случае протекания источников питания необходимо отремонтировать прибор перед использованием.
- Извлеките элементы питания, если прибор не используется длительное время, или если температура хранения превышает 50 °С. Если элементы питания остаются в приборе, они могут потечь и повредить прибор.

Табл. 2. Международные электрические обозначения

	Заземление		Аккумулятор
	Отвечает соответствующим стандартам Австралии.		Потенциальная опасность. Важная информация См. руководство
	Проверено и лицензировано TÜV Product Services.		Соответствует директивам ЕС.
CAT II	Категория измерения II применима для проверки и выполнения измерений в цепях, подключенных напрямую к точкам распределения (электрическим розеткам и т.п.) низковольтной сети.	CAT III	КАТЕГОРИЯ ИЗМЕРЕНИЙ III применима для тестовых и измерительных цепей, подключенных к распределительной части низковольтных сетей здания.
CAT IV	Категория измерений IV используется для выполнения проверки и измерений в цепях, подключенных к низковольтному вводу электросети здания.		Удовлетворяет соответствующим североамериканским стандартам безопасности.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Данная метка указывает, что данное электрическое/электронное устройство нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Тип продукта: согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный продукт имеет категорию 9 "Контрольно измерительные приборы". Не утилизируйте данное устройство вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросу утилизации свяжитесь с Fluke или лицензированной компанией по утилизации промышленных отходов.		

## **Стандартное оборудование**

В комплекте с Прибором поставляются предметы, приведенные ниже и на рис. 1 Если устройство повреждено или какой-либо из элементов отсутствует, немедленно обратитесь по месту покупки. Список доступных для заказа запасных частей см. в Таблице 7.

- Зажимы типа "крокодил" AC175 (2 комплекта)
- Измерительные провода TL75 (2 комплекта)
- Зажимы типа "крокодил" 754-8016 (1 комплект)
- Измерительные провода с наращиваемым разъемом (1 комплект)
- 4 щелочных батареи AA
- Магнитный ремень ТРАК
- *Руководство по безопасному использованию 712B/714B*
- *Краткий справочник 712B*
- *Руководство пользователя 712B (доступно на веб-сайте Fluke)*

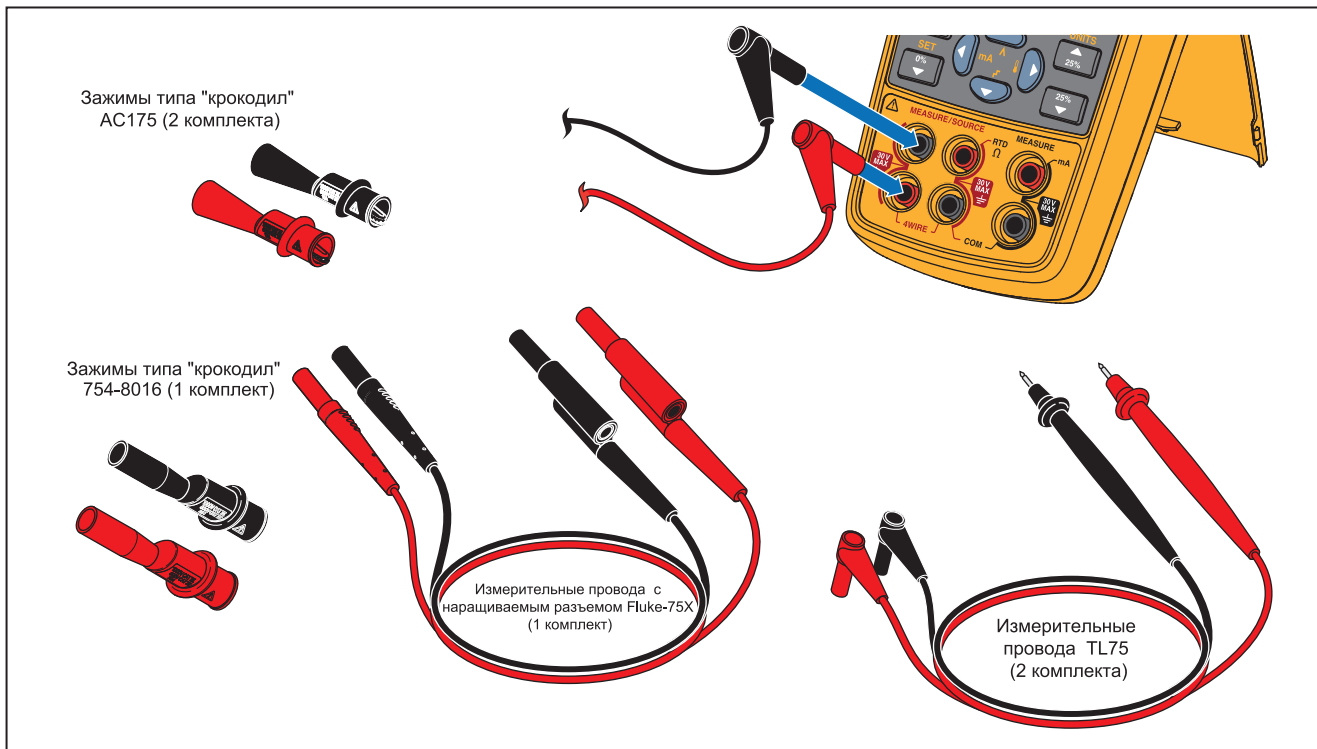
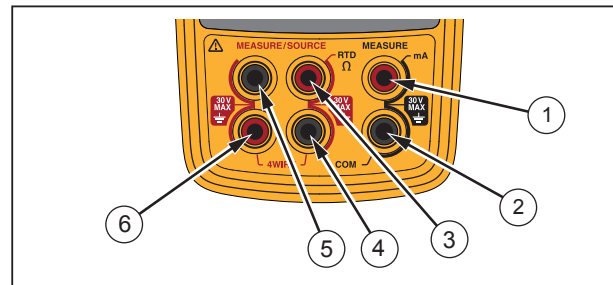


Рисунок 1. Стандартное оборудование

### **Клеммы ввода и вывода**

На Рисунке 2 показаны входные и выходные клеммы Прибора. В таблице 3 объясняется их использование.



hqu02.eps

**Рисунок 2. Клеммы и разъемы ввода и вывода**

Таблица 3. Клеммы и разъемы ввода/вывода

Номер	Наименование	Описание
①, ②	Measure, mA terminals	Входные клеммы для измерения силы тока.
③, ④	Source/ Measure, RTD, $\Omega$ terminals	Разъемы для моделирования или 2-проводного измерения сопротивления и RTD.
⑤, ⑥	Measure 3W, 4W	Разъемы для осуществления 3- и 4-проводных измерений RTD.



## Кнопки

Кнопки прибора имеют различное предназначение. Некоторые кнопки имеют дополнительные функции, которые доступны, если на дисплее отображается SHIFT.











На Рисунке 3 показаны кнопки Прибора. В таблице 4 объясняется их использование.



hqu03.eps

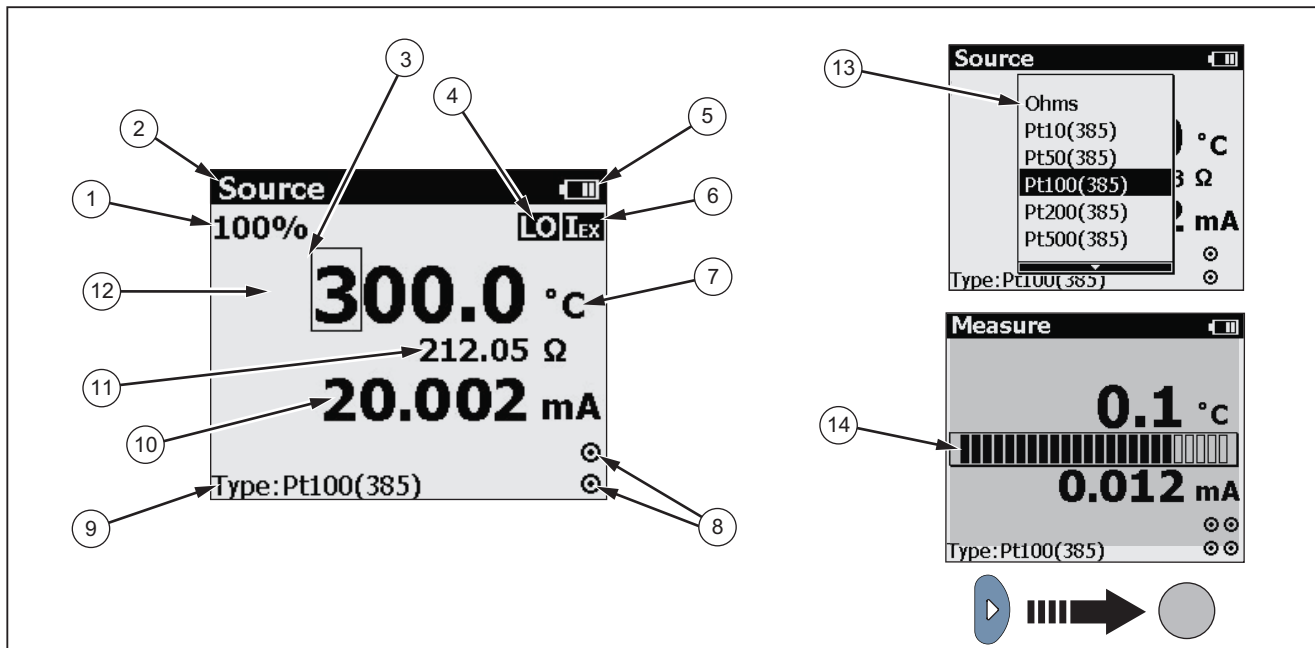
Рисунок 3. Кнопки

Таблица 4. Действия кнопок

Номер	Наименование	Описание
①		Включает или выключает питание.
②		Переключается на дополнительную функцию при нажатии раньше остальных кнопок (режим переключения).
③		Включает или выключает лампу подсветки.
④		Переключается между режимами 2-, 3- и 4-проводного измерения RTD.
⑤		Повышение с шагом 25% диапазона. Дополнительная функция: переключение между единицами измерения температуры (°C и °F.).
⑥		Понижение с шагом 25% диапазона.
⑦		Стрелки вверх/вниз повышают или понижают уровень источника. Выбирают различные опции. Дополнительные функции: включение режимов пилообразного или пошагового изменения. Нажимая на стрелки влево/вправо, можно переключаться между полями для редактирования и выделять их. В режиме настройки контрастности нажатие стрелки влево осветляет контраст, вправо — затемняет контраст. Дополнительные функции: нажатие стрелки влево открывает измерение силы тока, нажатие стрелки вправо открывает измерения температуры.
⑧		Включение автоматического диапазона значений, равного 100 % или 0 %. Дополнительная функция: задает значение источника для 100 % или 0% диапазона.
⑨		Переключение между режимами измерения и источника.
⑩		Выбирает RTD (датчик температурного сопротивления) для выполнения измерения или моделирования. Дополнительная функция: Подтверждение выбора.

## Дисплей

На Рисунке 4 показаны элементы типичного дисплея. В Таблице 5 данным элементам дано описание.



hqu19.eps

Рисунок 4. Элементы типичного дисплея

Табл. 5. Элементы на дисплее

№ детали	Описание
①	100 % от диапазона значений
②	Режим источника или измерения
③	Выбранный знак, который можно редактировать
④	Слишком низкий ток возбуждения от тестируемого устройства.
⑤	Степень износа батареи
⑥	Ток возбуждения, поступающий с вашего тестируемого устройства, превышает допустимые Прибором ограничения.
⑦	Единица измерения температуры
⑧	Тип провода RTD
⑨	Выбранный тип RTD
⑩	Показания в мА
⑪	Показания в $\Omega$
⑫	Показания температуры
⑬	Список типов RTD
⑭	Полоса контрастности дисплея

## Автоотключение

Прибор оснащен функцией автоотключения, которая позволяет экономить энергию. Если включен режим автоотключения, Прибор автоматически отключается после 15 минут неактивности.

Чтобы включить режим автоотключения:

1. Нажмите .
2. Когда на дисплее появится SHIFT, нажмите  RTD TYPE.
3. В появившемся списке настроек выделите опцию **Auto poweroff** (Автоотключение), а затем нажмите , чтобы выбрать эту опцию.

Чтобы отключить режим автоотключения:

1. Нажмите .
2. Когда на дисплее появится SHIFT, нажмите  RTD TYPE.
3. В появившемся списке настроек выделите опцию **Auto poweroff** (Автоотключение), а затем нажмите , чтобы отключить выбор этой опции.

## Автоотключение подсветки

Прибор оснащен функцией автоотключения, которая позволяет экономить энергию. Если режим автоотключения подсветки включен, подсветка автоматически отключается после 2 минут неактивности.

Чтобы включить режим автоотключения подсветки:

1. Нажмите .
2. Когда на дисплее появится Shift, нажмите  RTD TYPE.
3. В появившемся списке настроек выделите опцию **Auto backlight off** (Автоотключение подсветки), а затем нажмите , чтобы выбрать эту опцию.

Чтобы отключить режим автоотключения подсветки:

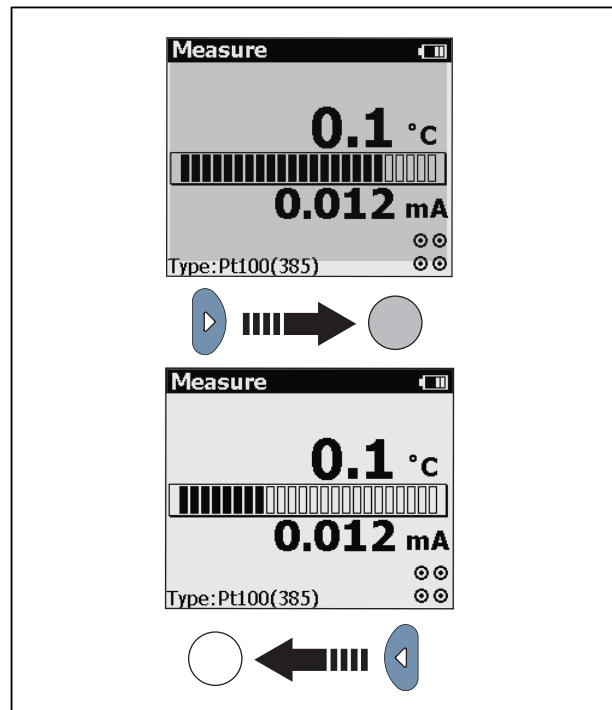
1. Нажмите .
2. Когда на дисплее появится Shift, нажмите  RTD TYPE.
3. В появившемся списке настроек выделите опцию **Auto backlight off** (Автоотключение подсветки), а затем нажмите , чтобы отключить выбор этой опции.

## Настройка контрастности

Прибор оснащен функцией настройки контрастности дисплея, как показано на Рисунке 5.

Чтобы настроить контрастность:

1. Нажимайте **MEASURE SOURCE** до тех пор, пока на дисплее не появится Measure (Измерение).
2. Нажимайте **▶**, чтобы затемнить контраст, и **◀**, чтобы осветлить контраст.



hqu18.eps

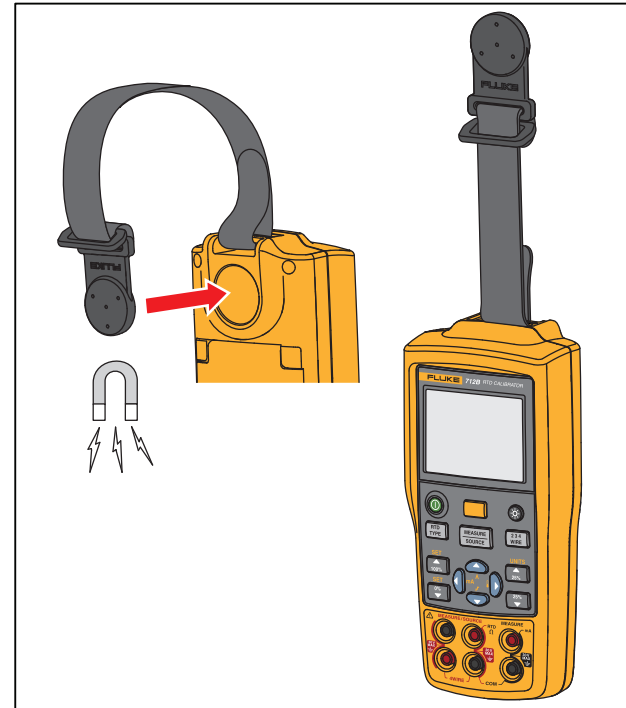
Рисунок 5. Настройка контрастности

### Крепление на магните и крепежный ремень

На задней стороне Прибора расположен магнит. Он снимается. Магнит позволяет закреплять Прибор на металлических поверхностях, высвобождая руки.

Кроме того, прибор оснащен крепежным ремнем на магните. Помимо функции крепления, ремень соединяет магнит с прибором, предотвращая утерю магнита. Ремень также снимается.

На Рисунке 6 показано крепление на магните вместе с крепежным ремнем.



hqu16.eps

Рисунок 6. Крепление на магните вместе с крепежным ремнем

## Измерение силы тока в мА

Для измерения силы тока в мА подключите Прибор к токовым клеммам передатчика.

## Измерение температуры







### Используйте датчики температурного сопротивления (RTD)

Типы RTD, которые поддерживает Прибор, приведены в таблице 6.

RTD отличаются по сопротивлению при температуре 0 °C (32 °F), которая называется «точкой таяния» или  $R_0$ .



Наиболее распространенным  $R_0$  является 100  $\Omega$ . Прибор совместим с входами измерения RTD с 2-, 3- или 4-проводными соединениями, 3-проводное соединение является наиболее распространенным. Конфигурация с четырьмя проводами обеспечивает наивысшую точность измерений; с двумя проводами — наименьшую точность измерений.

Для измерения температуры при помощи RTD выполните следующие действия:

1. Если необходимо, нажмите  для переключения в режим измерения.
2. Нажмите .
3. С помощью кнопок  и  выберите необходимый тип и нажмите  для подтверждения.
4. Нажмите  для выбора 2-, 3- или 4-проводного соединения.
5. Подключите RTD к входным клеммам, как показано на рис. 7.

### Задать единицы измерения температуры

Прибор позволяет выбирать между единицами измерения температуры: °C или °F.

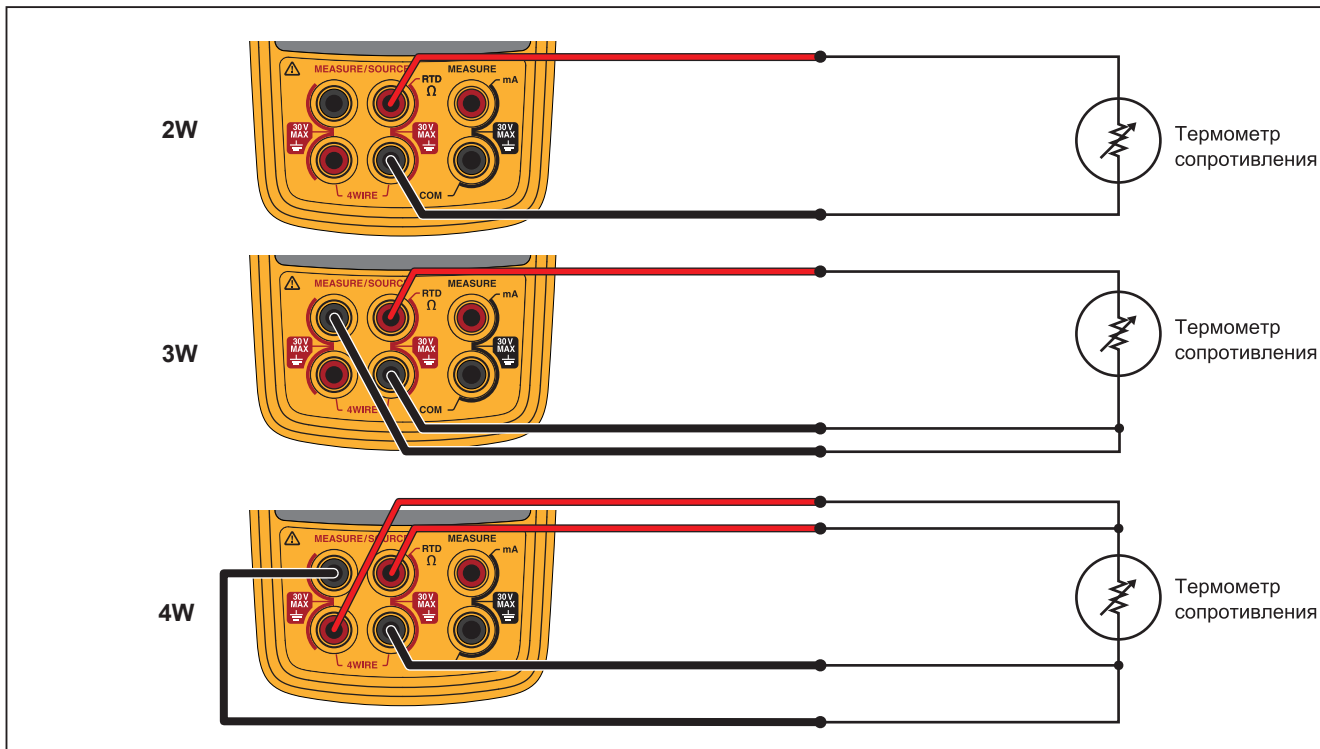
Нажмите , чтобы перейти в режим переключения, затем нажмите , чтобы выбрать в качестве единицы измерения температуры C или °F.

Единицей измерения температуры по умолчанию являются °C.



**Таблица 6. Приемлемые типы RTD**

Тип RTD	Точка таяния (R <sub>0</sub> )	Материал	$\alpha$	Диапазон (° C)
Pt100 (3926)	100 $\Omega$	Платина	0.003926 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 630
Pt100 (385) <sup>[1]</sup>	100 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 800
Ni120 (672)	120 $\Omega$	Никель	0.00672 $\Omega/^\circ\text{C}$	-80 до 260
Pt200 (385)	200 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 630
Pt500 (385)	500 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 630
Pt1000 (385)	1000 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 630
Pt100 (3916)	100 $\Omega$	Платина	0.003916 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 630
Pt10 (385)	10 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 800
Pt50 (385)	50 $\Omega$	Платина	0.00385 $\Omega/^\circ\text{C}$	-200 до 800
Cu10 (427)	9,035 <sup>[2]</sup>	Медь	0,00427 $\Omega/^\circ\text{C}$	от -100 до 260
Cu50 (427)	50 $\Omega$	Медь	0,00427 $\Omega/^\circ\text{C}$	от -180 до 200
Cu100 (427)	100 $\Omega$	Медь	0,00427 $\Omega/^\circ\text{C}$	от -180 до 200
YSI 400				от 15 до 50
<p>[1] В США в промышленном применении широко используется Pt100 (3916), <math>\alpha = 0,003916 \Omega/^\circ\text{C}</math>. (Также изображается в виде кривой JIS.) Стандартным RTD для IEC является Pt100 (385), <math>\alpha = 0,00385 \Omega/^\circ\text{C}</math>.</p> <p>[2] 10 <math>\Omega</math> при 25 °C</p>				




hr15.eps

Рисунок 7. Измерение температуры с помощью RTD

## Сигналы подачи температуры

Прибор оснащен функцией подачи сигналов температуры посредством датчика. См. рисунок 8.

1. Нажмите , чтобы переключиться в режим источника на канале температуры.
2. С помощью кнопок со стрелками задайте моделируемое значение температуры.

На дисплее отображается канал температуры с заданным значением температуры. Кроме того, ниже более мелким шрифтом показано действительное значение в Омах от RTD.

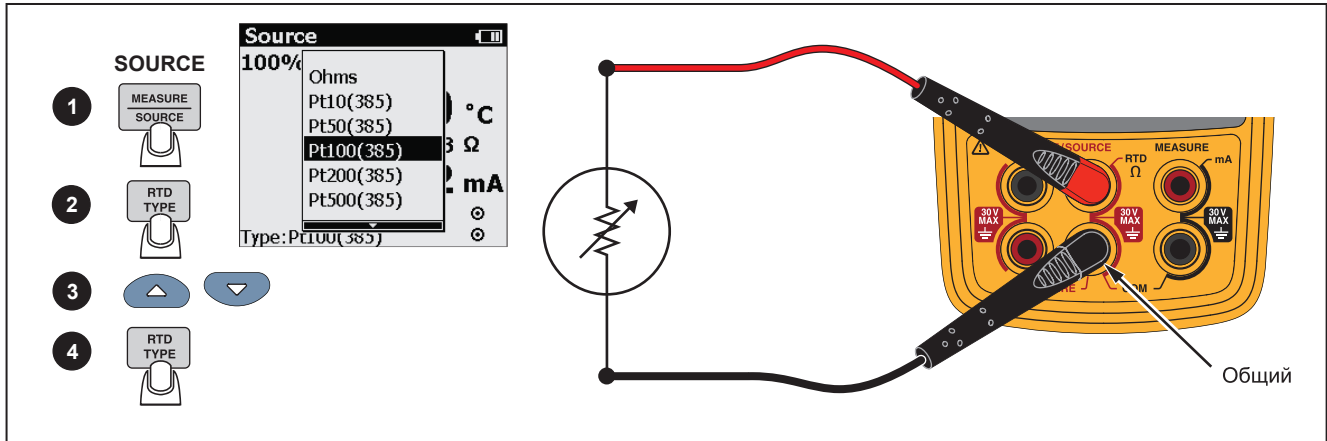


Рисунок 8. Сигналы подачи температуры

hri09.eps






## Имитация RTD

Подключите Прибор к проверяемому инструменту, как показано на рис. 9. Для имитации RTD выполните следующие действия:

1. При необходимости нажмите , чтобы перейти в режим источника.
2. Нажмите  для отображения RTD.

### Примечание

*Клеммы 2W, 3W и 4W используются только для измерения; не использовать для имитации. Прибор имитирует RTD с 2 проводами на передней панели. Для подключения трансмиттера с 3 или 4 проводами, используйте кабели из комплекта в качестве дополнительных проводов. См. рисунок 9.*

3. Нажимайте  и , чтобы выбрать необходимую температуру. Нажимайте  и  для выбора другой цифры для редактирования.
4. Если на дисплее прибора появилось , это значит, что ток возбуждения, поступающий с вашего тестируемого устройства превышает допустимые Прибором ограничения.

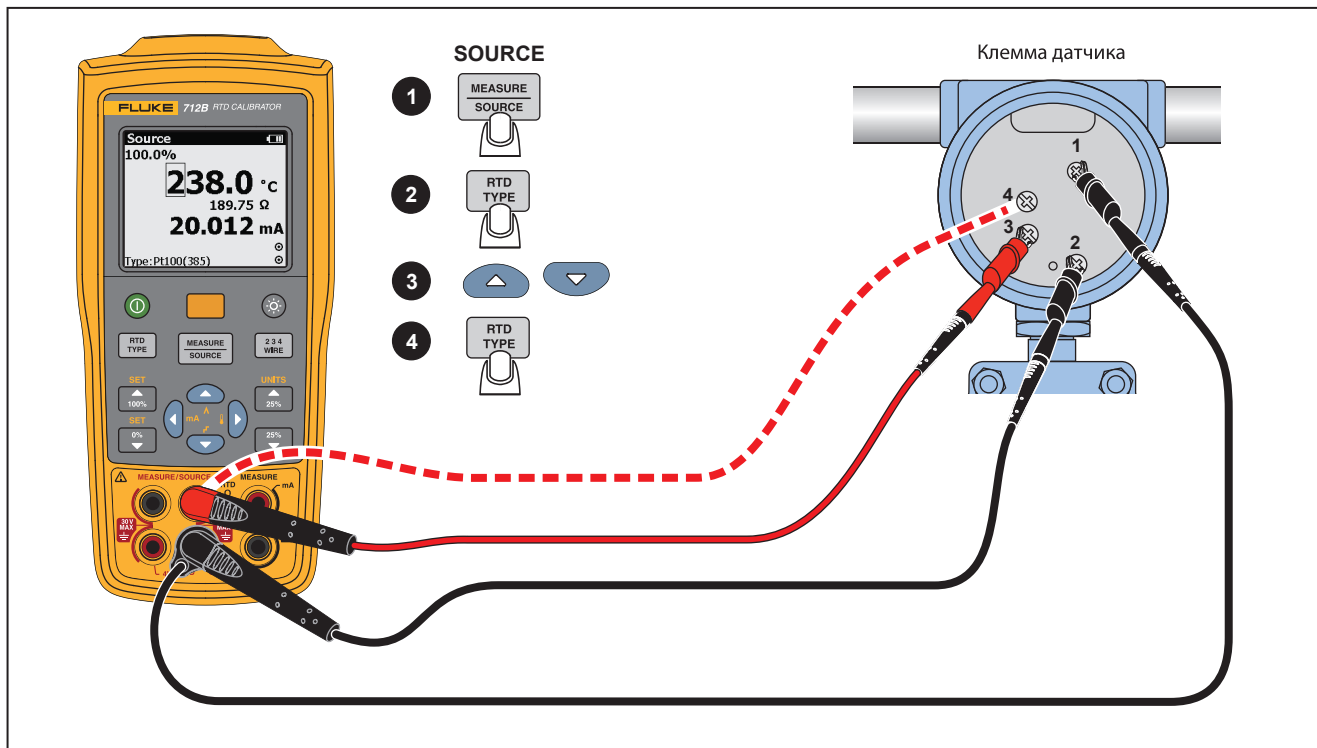



Рисунок 9. Подключения для имитации 3- и 4-проводного RTD

hri11.eps

## Конвертация показаний канала силы тока в температуру



Прибор оснащен функцией преобразования показаний канала силы тока в показания температуры.

Чтобы конвертировать показания канала силы тока в температуру:

1. Нажмите .
2. Нажмите .

На дисплей выводятся показания температуры.

Чтобы переключиться обратно на канал силы тока:

1. Нажмите .
2. Нажмите .

На дисплей выводятся показания силы тока.









### Примечание

*Температура при 4 мА = Проверка диапазона 0 %*

*Температура при 20 мА = Проверка диапазона 100 %*

## Установка выходных параметров 0% и 100%

Прежде чем использовать функции пошагового и пилообразного изменений, необходимо задать значения источника для 0 % и 100 %. Выполните следующие действия:

1. При необходимости нажмите  для переключения в режим источника.
2. При помощи кнопок со стрелками введите значение для 0 %.
3. Нажмите , а затем , чтобы задать значение для 0 %.
4. При помощи кнопок со стрелками введите значение для 100 %.
5. Нажмите , а затем , чтобы задать значение для 100 %.
6. Для настройки значения используйте кнопки ,  и .

### Примечание




*Данная функция доступна только при включенном режиме источника.*



## Режимы пошагового и пилообразного изменения

### Выбор режима пошагового или пилообразного изменения

Прибор позволяет настроить режимы пошагового и пилообразного изменения так, чтобы упростить проверку точек в пределах линейного диапазона в режиме вывода.

Чтобы настроить пошаговый или пилообразный режим:

1. Нажмите .
2. С помощью кнопок  и  выберите между пошаговым и пилообразным режимом.

На дисплее отобразится соответствующий значок:  
 или .

#### Примечание

*Данная функция доступна только при включенном режиме источника.*

### Автоматическое сохранение настроек

Прибор автоматически сохраняет последние настройки, в том числе единицу измерения температуры, линейный диапазон конвертирования силы тока в температуру, а также тип датчика.

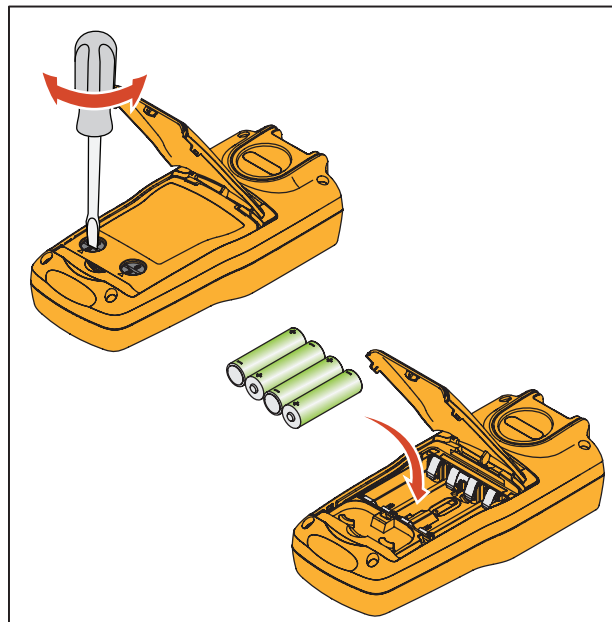
Каждый раз когда вы включаете Прибор, к нему автоматически применяются последние настройки.

## Замена батарей

  Предупреждение

Чтобы избежать получения недостоверных показаний, которые могут привести к поражению электрическим током или несчастному случаю, следует менять батареи сразу, как только появится сигнал об их разряде.

Процесс замены батарей показан на рис. 10.



hnh38.eps

Рисунок 10. Замена батарей



## **Обслуживание**

### **Чистка Прибора**

#### **Предупреждение**

**Во избежание получения травмы или повреждения Прибора используйте только указанные запасные детали и не допускайте попадания воды под корпус.**

#### **Осторожно**

**Во избежание повреждения пластиковых линз и корпуса не используйте растворители или абразивные чистящие средства.**

Прочистите прибор мягкой тканью, смоченной водой или слабым мыльным раствором.

### **Калибровка или ремонт в сервисном центре**

Калибровка, ремонт или обслуживание не рассматриваются в настоящем руководстве и должны выполняться только квалифицированным персоналом. В случае поломки Прибора в первую очередь проверьте батареи и при необходимости замените их.

Убедитесь, что Прибор эксплуатируется в соответствии с инструкциями, указанными в данном руководстве. Если устройство неисправно, отправьте описание проблемы с устройством. Убедитесь, что устройство надежно упаковано по возможности в оригинальную упаковку. Оборудование высылается оплаченным и застрахованным почтовым отправлением в ближайший сервисный центр. Компания Fluke не несет ответственности за повреждение при пересылке.

Чтобы найти авторизованный сервисный центр, см. раздел "Как связаться с Fluke" в начале данного руководства.

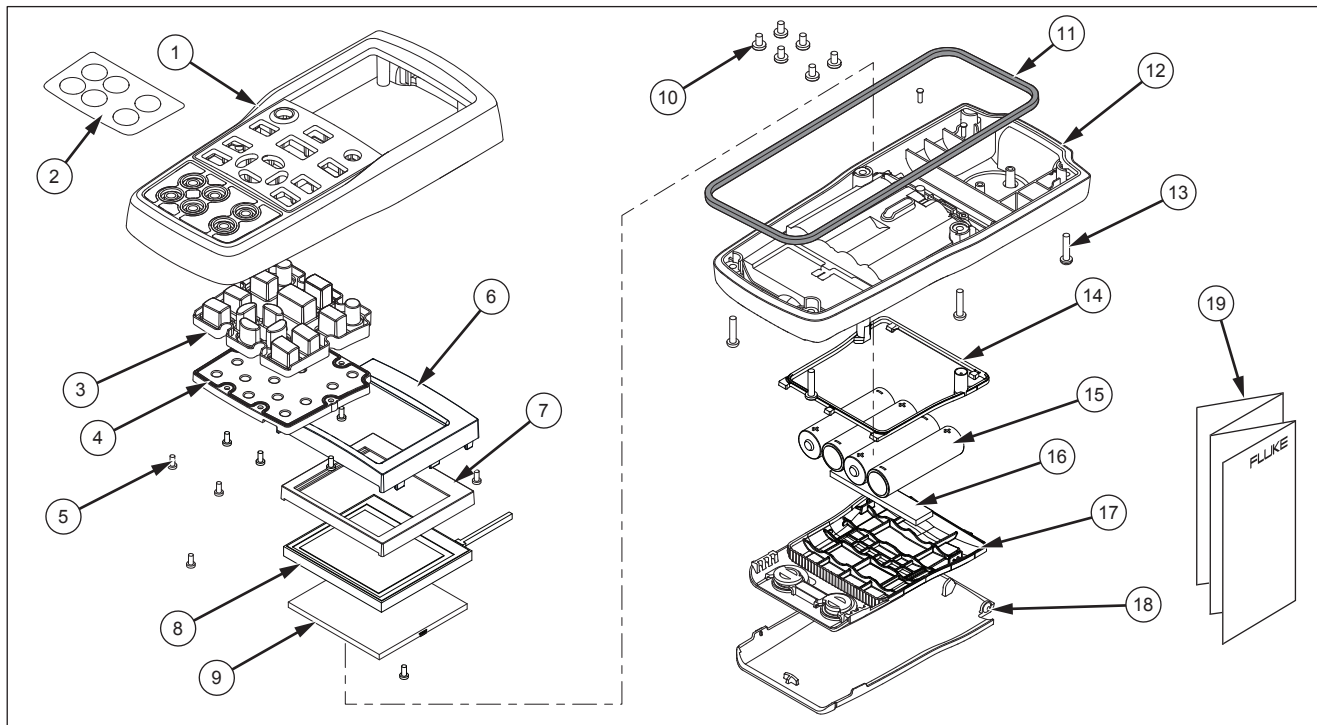
**Запасные детали**

Номера всех запасных деталей приведены в таблице 7 См. Рис. 11.

**Табл. 7. Запасные детали**

Поз.	Описание	PN	Кол-во
①	Верхняя крышка	4307068	1
②	Наклейка	4307164	1
③	Клавиатура	4307147	1
④	Подставка для клавиатуры	4307112	1
⑤	Винты, М2,2 x 0,8, 5 ММ, С КРЕСТООБРАЗНЫМ ШЛИЦЕМ	2032777	10
⑥	Защитная маска для ЖК-экрана	4307101	1
⑦	Резиновое защитное уплотнение для ЖК-экрана	4307208	1
⑧	ЖК-дисплей	4313462	1
⑨	Уплотнительная прокладка для подставки ЖК-экрана	4307213	1
⑩	Винты, М3 x 0,5,5ММ, С КРЕСТООБРАЗНЫМ ШЛИЦЕМ	2032811	6
⑪	Резиновое уплотнение для футляра	4307186	1

⑫	Нижняя часть футляра в сборе	4307079	1
⑬	Винты, М3, 13,5 мм, С КРЕСТООБРАЗНЫМ ШЛИЦЕМ	2388382	6
⑭	Резиновое уплотнение крышки батарейного отсека	4307199	1
⑮	Батарея АА	376756	4
⑯	Прокладка, крышка батарейного отсека	4417921	1
⑰	Крышка батарейного отсека в сборе	4376901	1
⑱	Стойка	4307093	1
⑲	Краткий справочник	4285042	1
--	Комплект зажимов 754-8016 типа "крокодил", не показано	4253535	1
--	Комплект измерительных проводов с наращиваемым разъемом, не показано	3669716	1
--	Измерительные провода, не показано	различные <sup>[1]</sup>	2 комплекта
--	Зажимы типа "крокодил", не показано	различные <sup>[1]</sup>	2 комплекта
[1]Подробнее о доступных в вашем регионе измерительных проводах и зажимах типа "крокодил" см. на веб-сайте <a href="http://www.fluke.com">www.fluke.com</a> .			



**Рисунок 11. Заменяемые элементы**

hqu46.eps

### Технические характеристики

Технические характеристики приведены с учетом выполнения цикла ежегодной калибровки и применимы в температурном диапазоне от +18 °С до +28 °С, если не указано иное. Все характеристики подразумевают 5-минутный период прогрева.

#### Измерение напряжения постоянного тока, мА

Диапазон	Разрешение	Погрешность (% от показаний + порог)	
		за 1 год	за 2 года
0-24 мА	0,001 мА	0,01 % + 2 мкА	0,02 % + 4 мкА
Замечание: Температурный коэффициент: $\pm(0,002\% \text{ от показаний} + 0,002\% \text{ от диапазона}) / ^\circ\text{C}$ ( $<18\text{ }^\circ\text{C}$ или $>28\text{ }^\circ\text{C}$ )			

#### Измерение сопротивления

Диапазон	Разрешение	Погрешность (% от показаний + порог)	
		за 1 год	за 2 года
от 0,00 $\Omega$ до 400,00 $\Omega$	0,01 $\Omega$	0,015 % + 0,05 $\Omega$	0,03 % + 0,08 $\Omega$
от 400,0 $\Omega$ до 4000,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,015 % + 0,5 $\Omega$	0,03 % + 0,8 $\Omega$
Замечание: 1) Точность показаний обеспечивается 4-проводным входом. При измерении показаний в Оммах с помощью 3-проводных приспособлений убедитесь, что все три провода совмещены, прибавьте 0,05 $\Omega$ (0,00 $\Omega$ –400,00 $\Omega$ ), 0,2 $\Omega$ (400,0 $\Omega$ –4000,0 $\Omega$ ) к показаниям. 2) Температурный коэффициент: $\pm(0,002\% \text{ от показаний} + 0,002\% \text{ от диапазона}) / ^\circ\text{C}$ ( $<18\text{ }^\circ\text{C}$ или $>28\text{ }^\circ\text{C}$ )			

**Источник сопротивления**

Диапазоны сопротивления	Ток возбуждения от измерительного устройства	Погрешность (% от выхода + порог)	
		за 1 год	за 2 года
от 1,0 Ω до 400,0 Ω	0,1 мА – 0,5 мА	0,015 % + 0,1 Ω	0,03 % + 0,2 Ω
от 1,00 Ω до 400,00 Ω	0,5 мА – 3 мА	0,015 % + 0,05 Ω	0,03 % + 0,08 Ω
от 400,0 Ω до 1500,0 Ω	0,05 мА – 0,8 мА	0,015 % + 0,5 Ω	0,03 % + 0,8 Ω
от 1500,0 Ω до 4000,0 Ω	0,05 мА – 0,4 мА	0,015 % + 0,5 Ω	0,03 % + 0,8 Ω
<b>Разрешение</b>			
от 1,00 Ω до 400,00 Ω	0,01 Ω		
от 400,0 Ω до 4000,0 Ω	0,1 Ω		
Примечания:			
1) Поддерживает импульсные передатчики и PLC с импульсным интервалом короче 5 мс.			
2) Температурный коэффициент: ±(0,002 % от выхода + 0,002 % от диапазона) / °C (<18 °C или >28 °C)			

**Вход и выход термометра сопротивления**

Тип термометра сопротивления ( $\alpha$ )	Диапазон ( $^{\circ}\text{C}$ )	Измерение ( $^{\circ}\text{C}$ )			Источник ( $^{\circ}\text{C}$ )	
		за 1 год	за 2 года	Ток источника	за 1 год	за 2 года
10 Ом Pt(385)	от -200 до 100	1,5	3	1 мА	1,5	3
	от 100 до 800	1,8	3,6	1 мА	1,8	3,6
50 Ом Pt(385)	от -200 до 100	0,4	0,7	1 мА	0,4	0,7
	от 100 до 800	0,5	0,8	1 мА	0,5	0,8
100 Ом Pt(385)	от -200 до 100	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,4 $^{\circ}\text{C}$	1 мА	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,4 $^{\circ}\text{C}$
	от 100 до 800	0,015 %+ 0,18 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+ 0,36 $^{\circ}\text{C}$		0,015 %+0,18 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+0,36 $^{\circ}\text{C}$
200 Ом Pt(385)	от -200 до 100	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,4 $^{\circ}\text{C}$	500 мкА	0,2 $^{\circ}\text{C}$	0,4 $^{\circ}\text{C}$
	от 100 до 630	0,015 %+ 0,18 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+ 0,36 $^{\circ}\text{C}$		0,015 %+0,18 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+0,36 $^{\circ}\text{C}$
500 Ом Pt(385)	от -200 до 100	0,3 $^{\circ}\text{C}$	0,6 $^{\circ}\text{C}$	250 мкА	0,3 $^{\circ}\text{C}$	0,6 $^{\circ}\text{C}$
	от 100 до 630	0,015 %+ 0,28 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+ 0,56 $^{\circ}\text{C}$		0,015 %+0,28 $^{\circ}\text{C}$	0,03 %+0,56 $^{\circ}\text{C}$

1000 Ом Pt(385)	от -200 до 100	0,2 °C	0,4 °C	250 мкА	0,2 °C	0,4 °C
	от 100 до 630	0,015 %+ 0,18 °C	0,03 %+ 0,36 °C		0,015 %+0,18 °C	0,03 %+0,36 °C
100 Ом Pt(3916)	от -200 до 100	0,2 °C	0,4 °C	1 мА	0,2 °C	0,4 °C
	от 100 до 630	0,015 %+ 0,18 °C	0,03 %+ 0,36 °C		0,015 %+0,18 °C	0,03 %+0,36 °C
100 Ом Pt(3926)	от -200 до 100	0,2 °C	0,4 °C	1 мА	0,2 °C	0,4 °C
	от 100 до 630	0,015 %+ 0,18 °C	0,03 %+ 0,36 °C		0,015 %+0,18 °C	0,03 %+0,36 °C
10 Ом Cu(427)	от -100 до 260	1,5	3	1 мА	1,5	3
120 Ом Ni(672)	от -80 до 260	0,15	0,3	1 мА	0,15	0,3
50 Ω Cu(427)	от -180 до 200	0,4	0,7	1 мА	0,4	0,7
100 Ω Cu(427)	от -180 до 200	0,2	0,4	1 мА	0,2	0,4
YSI 400	от 15 до 50	0,2	0,4	250 мкА	0,2	0,4

- 1) Погрешность датчика не включена.
- 2) Разрешение: 0.1 °C.
- 3) Точность показаний обеспечивается 4-проводным входом. Для трехпроводных измерений RTD, при условии, что все три провода RTD совмещены, добавьте 1,0 °C (Pt10 и Cu10), 0,6 °C (Pt50 и Cu50), 0,4 °C (другие типы RTD) к показаниям.
- 4) Погрешность источника в режиме источника основана на значениях 0,5 мА~3 мА (1,00 Ом~400,00 Ом), 0,05 мА~0,8 мА (400,0 Ом~1500,0 Ом), 0,05 мА~0,4 мА (1500,0 Ом ~4000,0 Ом), ток возбуждения (0,25 мА для диапазона Pt1000).
- 5) Температурный коэффициент: ±0,05 °C/°C для измерения, ±0,05 °C/°C (<18 °C или >28 °C) для источника
- 6) Поддерживает импульсные передатчики и PLC с импульсным интервалом короче 5 мс.

**Общие характеристики**

<b>Максимальное напряжение между клеммой и заземлением или двумя клеммами:</b>	30 В
<b>Рабочие температуры</b>	от –10 °С до 50 °С
<b>Температура хранения</b>	от –20 °С до 60 °С
<b>Эксплуатационная высота над уровнем моря</b>	2 000 метров
<b>Высота над уровнем моря при хранении</b>	12 000 метров
<b>Относительная влажность (% ОВ для работы без конденсата)</b>	Без конденсации 90 % (от 10 °С до 30 °С) 75 % (от 30 °С до 40 °С) 45 % (от 40 °С до 50 °С) (Без образования конденсата)
<b>Требования к вибрации</b>	MIL-T-28800E, Класс 2
<b>Требования к испытанию на падение</b>	1 метр
<b>Класс IP</b>	IEC 60529-1: IP52
<b>Электромагнитная обстановка</b>	IEC 61326-1: портативное устройство
<b>Безопасность</b>	IEC 61010-1, макс. 30 В на землю, степень загрязнения 2
<b>Источник питания</b>	4 щелочных батареи типа AA, NEDA код: 15А, IEC код: LR6
<b>Размер (высота, ширина и длина)</b>	52,5 x 84 x 188,5 мм
<b>Масса</b>	524 г