

**FLUKE**®

**789**  
ProcessMeter™

## Руководство пользователя

August 2002 Rev. 3, 3/13 (Russian)

© 2002-2013 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 безопасности.....	2
Начало работы с прибором.....	5
Знакомство с устройством.....	6
Измерение электрических параметров.....	18
Входное сопротивление.....	18
Диапазоны.....	18
Проверка диодов.....	18
Отображение минимального, максимального и среднего значений.....	19
Использование функции AutoHold.....	19
Компенсация сопротивления измерительного провода.....	20
Использование функций подачи постоянного тока.....	20
Режим источника тока.....	20
Режим моделирования.....	22
Подача стабильного выходного тока (mA).....	24
Ручное ступенчатое изменение выхода mA.....	25

Подача автоматического пилообразного сигнала Auto Ramping и выходной сигнал в мА.....	26
Варианты включения питания.....	27
Режим питания Loop Power .....	29
Срок службы батареи.....	31
Техническое обслуживание.....	31
Общее техническое обслуживание.....	31
Калибровка.....	31
Замена предохранителей.....	34
Если прибор не работает .....	34
Запасные части и аксессуары.....	35
Технические характеристики .....	39

# Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Международные обозначения .....	4
2.	Входные/выходные клеммы .....	7
3.	Положения поворотного функционального переключателя для проведения измерений .....	9
4.	Положения поворотного функционального переключателя для подачи тока (мА) .....	11
5.	Положение поворотного функционального переключателя для подачи питания на внешний контур .....	12
6.	Кнопки .....	13
7.	Дисплей .....	16
8.	Кнопки регулировки выходного тока (мА) .....	25
9.	Кнопки пошаговой регулировки тока (мА) .....	26
10.	Шаговые значения мА .....	26
11.	Варианты включения питания .....	28
12.	Типовой срок службы щелочных батарей .....	31
13.	Запасные детали .....	37



# ***Список рисунков***

<b>Рисунке</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1.	Fluke 789 ProcessMeter .....	5
2.	Входные/выходные клеммы .....	6
3.	Положения поворотного функционального переключателя проведения измерений ....	8
4.	Положения поворотного функционального переключателя для подачи тока (mA).....	10
5.	Кнопки .....	12
6.	Элементы дисплея .....	15
7.	Подача тока .....	21
8.	Моделирование преобразователя .....	23
9.	Зависимость напряжения Loop Power от тока .....	29
10.	Соединения для подачи Loop Power .....	30
11.	Замена батарей и предохранителей.....	33
12.	Заменяемые элементы .....	36





# ProcessMeter™

## **Введение**

### **⚠ Предупреждение**

#### **Перед началом использования прибора ознакомьтесь с "Информацией по технике безопасности"**

Ваш мультиметр-калибратор Fluke 789 ProcessMeter™ (далее "прибор") представляет собой портативный, работающий от батарей прибор для измерения электрических параметров и подачи постоянного и пилообразно изменяющегося тока, а также для подачи питания на внешний контур (> 24 В). Прибор обладает всеми характеристиками цифрового мультиметра, а также возможностью работы в качестве работать в качестве источника тока.

Если прибор поврежден или в комплекте поставки недостает каких-либо из вышеперечисленных компонентов, немедленно обратитесь к продавцу. Свяжитесь с дистрибьютором компании Fluke для получения информации об аксессуарах цифрового универсального электроизмерительного прибора (мультиметра). Информация о заказе запасных деталей или запасных частей приводится в Таблице 13 в конце настоящего руководства.

## **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: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- Другие страны мира: +1-425-446-5500

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

Для регистрации вашего продукта зайдите на сайт <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите раздел веб-сайта <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## **Информация по безопасности**

**Предупреждение** определяет условия и процедуры, которые опасны для пользователя. **Предостережение** означает условия и действия, которые могут привести к повреждению прибора или проверяемого оборудования.

В таб. 1 приводятся международные обозначения, используемые на приборе и в настоящем руководстве.

### **⚠️ Предупреждение**

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Перед началом использования прибора ознакомьтесь с «Информацией по технике безопасности»**
- **Не используйте прибор, если он имеет повреждения. Перед использованием прибора осмотрите его корпус. Обратите внимание на возможные трещины или сколы в пластмассовом корпусе. Обратите особое внимание на изоляцию вокруг соединителей.**
- **Перед началом работы с прибором убедитесь, что крышка батарейного отсека закрыта и защелкнута.**
- **Прежде, чем открыть крышку батарейного отсека, отсоедините от прибора измерительные провода.**
- **Осмотрите провода для подключения к прибору на предмет наличия поврежденной изоляции или оголенного металла. Проверьте измерительные провода на обрыв. Замените поврежденные провода для подключения к прибору до начала использования измерителя.**
- **Не используйте прибор в случае его нарушения его работоспособности. Защита может быть повреждена. При наличии сомнений отправьте сдать прибор на техническое обслуживание.**
- **Не используйте прибор в среде взрывоопасных газов и испарений, или запыленной среде.**
- **Не использовать в сырых или влажных местах.**
- **Для питания прибора используйте только элементы питания типа AA, установленные с соблюдением полярности.**
- **При обслуживании прибора используйте только запасные части, соответствующие техническим требованиям.**
- **Принимайте меры предосторожности при работе с напряжениями, превышающими 30 В (переменный ток, среднеквадратичное значение), 42 В (переменный ток, пиковое значение) или 60 В (постоянный ток). Такие значения напряжения представляют опасность поражения электрическим током.**
- **При работе с измерительными щупами держите их за предохранительные ограничители.**

- Подключайте общий измерительный вывод до подключения вывода к цепи под напряжением. При отсоединении измерительных выводов отключайте находящийся под напряжением вывод первым.
- Не используйте функцию AutoHold для определения наличия опасного напряжения. При включении функции AutoHold нестабильные показания или показания с шумами не будут регистрироваться.
- Во избежание ошибочных показаний, которые могут быть причиной поражения электрическим током или травм, замените элемент питания сразу после появления индикатора уровня заряда (🔋).
- Отсоедините измерительные провода от измерительного прибора перед открытием крышки батарейного отсека.
- Закройте и защелкните крышку батарейного отсека перед использованием прибора.
- Во избежание травм или повреждения прибора используйте для замены плавкие предохранители только указанного типа: 440 мА 1000 В быстродействующие, Fluke PN 943121.
- Не превышайте наименьшую измерительную категорию (CAT) для компонентов прибора, датчика или дополнительной принадлежности.
- Не используйте тестовые датчики TL175 или TP175 в средах категории CAT III или CAT IV без полностью выдвинутых наконечников датчика, в окошке должна быть видна соответствующая категория.
- При использовании TL175 с измерительными приборами или принадлежностями применяются минимальные номинальные значения составляющих комбинации. Исключением является использование датчика с AC172 или AC175.

Таблица 1. Международные обозначения

Символ	Значение	Символ	Значение
	Потенциальная опасность. Важная информация См. руководство		Опасное напряжение
	Соответствует директивам ЕС.		Соответствует стандартам электромагнитной совместимости (EMC) Южной Кореи
	Соответствует требованиям по технике безопасности Лаборатории по технике безопасности – организации UL (Underwriters' Laboratories), США		Проверено и лицензировано службами "TUV Product"
	Соответствует требованиям стандартов безопасности США		Подчиняется соответствующим австралийским стандартам
	Переменный ток		Заземление
	Постоянный ток		Предохранитель
	Элемент питания		С двойной изоляцией
CAT II	Категория измерения II применима для тестовых и измерительных цепей, подключенных напрямую к точкам распределения (электророзеткам и т.д.) низковольтной сети.		
CAT III	Категория измерений III используется с тестовыми и измерительными цепями, подключенными к распределительной части низковольтной электросети здания.		
CAT IV	Категория измерений IV используется с тестовыми и измерительными цепями, подключенными к низковольтной электросети здания.		
	Данное изделие соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Прикрепленная этикетка указывает, что данное электрическое/электронное изделие нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Тип продукта: согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данный продукт имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации обращайтесь к веб-сайту Fluke.		

## Начало работы с прибором

Если вы знакомы с цифровым мультиметром Fluke серии 80, то прочтите "Использование функций источника тока", просмотрите таблицы и рисунки в разделе "Ознакомление с прибором" и приступайте к использованию прибора.

Если вы не знакомы с мультиметрами Fluke серии 80, или с цифровыми мультиметрами вообще, то прочтите раздел "Измерение электрических параметров" в дополнении к разделам, на которые приводятся ссылки в предыдущем параграфе.

Разделы, следующие за разделом "Использование функций источника тока", содержат информацию об опциональных функциях включения питания, а также инструкции по замене батарей и предохранителей.

В дальнейшем используйте раздел "Краткое описание прибора" для восстановления в памяти сведений о различных функциях и характеристиках, которые могут быть использованы.



**Рисунок 1. Fluke 789 ProcessMeter**

gdi014f.eps

## Знакомство с устройством

Для ознакомления с характеристиками и функциями прибора изучите следующие рисунки и таблицы.

- Входные/выходные клеммы показаны на Рисунке 2 и описаны в Таблице 2.
- Функции изменения входного сигнала для первых шести положений поворотного функционального переключателя показаны на Рисунке 3 и описаны в Таблице 3.

- Выходные функции последних трех положений поворотного функционального переключателя показаны на Рисунке 4 и описаны в Таблицах 4 и 5.
- Функции кнопок показаны на Рисунке 5 и описаны в Таблице 6.
- Все элементы, отображаемые на дисплее, показаны на Рисунке 6 и описаны в Таблице 7.

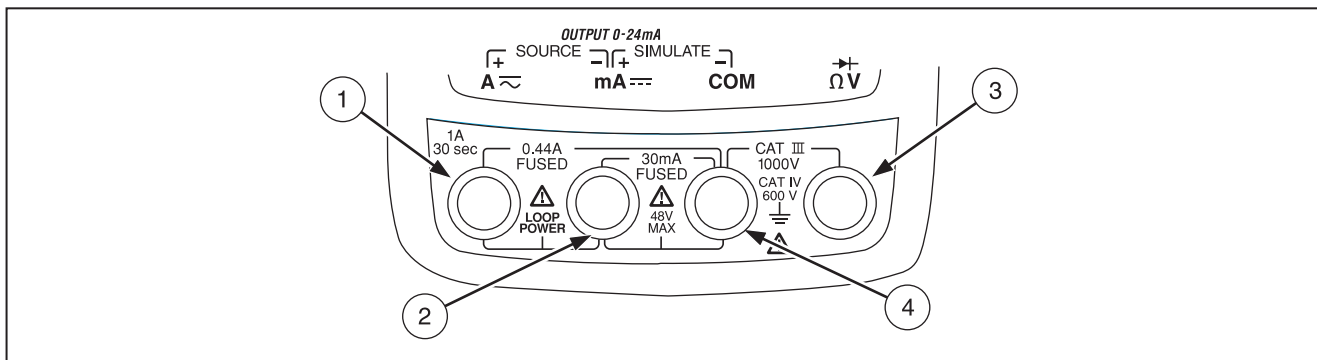



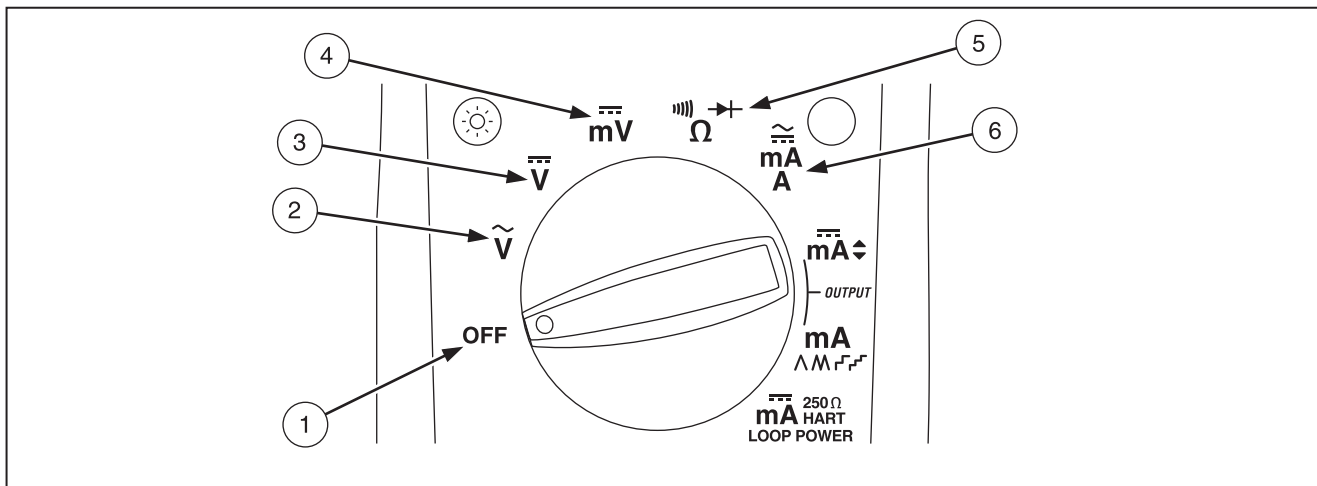


Рисунок 2. Входные/выходные клеммы

anw001f.eps

**Таблица 2. Входные/выходные клеммы**

Позиция	Клемма	Функции измерений	Ток источника Функция	Моделирование функции передатчика
①	<b>A</b> 	Вход для тока до 440 мА (постоянный). (1 А до 30 секунд) Защита с помощью предохранителя 440 мА.	Выход для постоянного тока до 24 мА. Выход для подачи питания на внешний контур.	
②	<b>mA</b> 	Вход для тока до 30 мА. Защита с помощью предохранителя 440 мА.	Общий для подачи постоянного тока до 24 мА. Общий для подачи питания на внешний контур.	Выход для моделирования преобразователя (ток до 24 мА). (Используйте последовательно подключенным к питанию внешнего контура).
③	 <b>V</b>	Вход для напряжения до 1000 В, сопротивления ( $\Omega$ ), проверки целостности цепи и тестирования диодов.		
④	<b>COM</b>	Общий для всех измерений.		Общий выход для моделирования преобразователя (ток до 24 мА). (Используйте последовательное подключение к питанию внешнего контура).









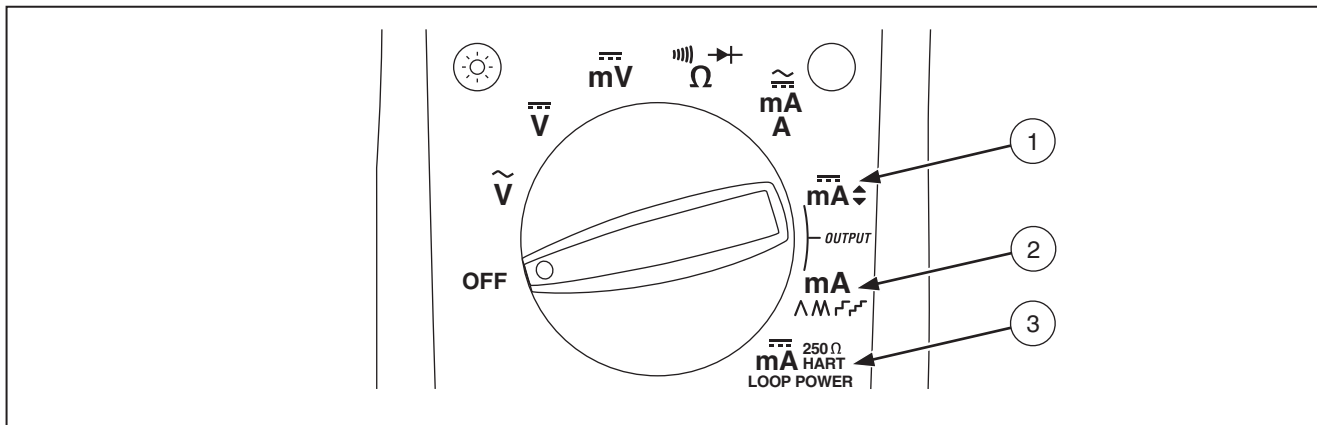
anw002f.eps

Рисунок 3. Положения поворотного функционального переключателя проведения измерений



**Таблица 3. Положения поворотного функционального переключателя для проведения измерений**



Номер	Положение переключателя	Функция (функции)	Применение Действие кнопок
①	<b>ВЫКЛ</b>	Измерительный Прибор выключен	
②		По умолчанию: Измерение напряжения (переменный ток) <input type="text" value="Hz"/> Частотомер	<input type="text" value="MIN MAX"/> Выбирает режим измерения: Мин./Макс/Среднее значение (Установка MIN, MAX или AVG) значения <input type="text" value="RANGE"/> Установка фиксированного диапазона (для автоматической настройки диапазона удерживайте кнопку в нажатом положении 1 секунду) <input type="text" value="HOLD"/> Включение функции AutoHold <input type="text" value="REL Δ"/> Включение относительных показаний (установка относительной нулевой точки)
③		По умолчанию: Измерение напряжения (постоянный ток) <input type="text" value="Hz"/> Частотомер	То же, что и выше
④		По умолчанию: Измерение напряжения (постоянный ток) <input type="text" value="Hz"/> Частотомер	То же, что и выше
⑤		По умолчанию: Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) <input type="text" value="Ω"/> для проверки целостности цепи ○ (Blue)  для тестирования диодов	То же, что и выше, за исключением того, что тестирование диодов выполняется только в одном диапазоне
⑥		<i>Измерительный провод в <math>\sim</math></i> : Измерение постоянного тока (A) ○ (Blue) устанавливает переменный ток <i>Измерительный провод в <math>---</math></i> : Измерение постоянного тока (mA)	То же, что и выше, за исключением того, что имеется только один диапазон для каждого положения клеммы входа, 30 mA или 1 A



anw008f.eps

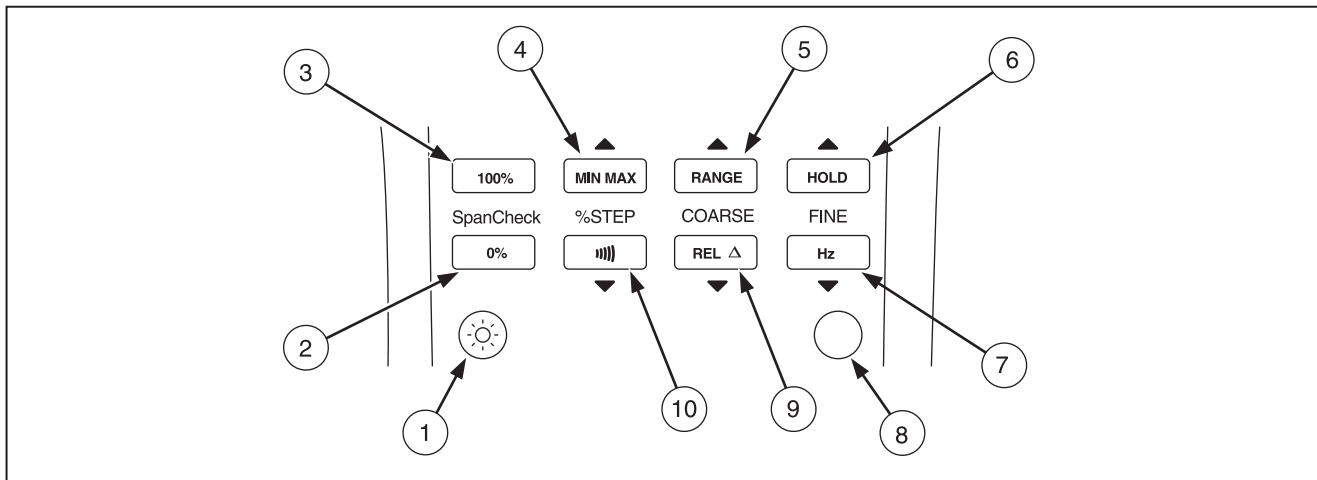
**Рисунок 4. Положения поворотного функционального переключателя для подачи тока (mA)**

**Table 4. Положения поворотного функционального переключателя для подачи тока (mA)**

Номер	Положение	Функция по умолчанию	Действие кнопок
①	OUTPUT mA↔	Измерительные провода вставлены в клемму <b>SOURCE:</b> Источник тока 0 % mA  Измерительные провода вставлены в клемму <b>SIMULATE:</b> Сток тока 0 % mA	% STEP ▲ или ▼: Регулировка (увеличение или уменьшение) выходного тока до следующего шага 25 % COARSE ▲ или ▼: Регулировка (увеличение или уменьшение) выходного тока на 0,1 mA FINE ▲ или ▼: Регулировка (увеличение или уменьшение) выходного тока на 0,001 mA  устанавливает выходной сигнал на 0%  устанавливает выходной сигнал на 100%
②	OUTPUT mA ΛMΓΓ	Измерительные провода вставлены в клемму <b>SOURCE:</b> Источник выполняет повторяющееся медленное пилообразное изменение 0 % -100 %-0 % медленное пилообразное изменение (Λ) Измерительные провода вставлены в клемму <b>SIMULATE:</b> Сток выполняет повторяющееся медленное пилообразное изменение 0 % -100 %-0 % медленное пилообразное изменение (Λ)	○ (Blue) – циклическая работа: <ul style="list-style-type: none"> <li>Быстро повторяющееся пилообразное изменение 0 % - 100 % - 0 % (на дисплее M)</li> <li>Медленно повторяющееся пошаговое изменение 0 % - 100 % - 0 % с шагами 25 % (на дисплее Γ)</li> <li>Быстро повторяющееся пошаговое изменение 0 % -100 % - 0 % с шагами 25 % (на дисплее Γ)</li> <li>медленное повторяющееся пилообразное изменение 0% — 100% — 0% (Λ на дисплее)</li> </ul>

**Таблица 0-5. Положение поворотного функционального переключателя для подачи питания на внешний контур**

Номер	Положение	Функция по умолчанию	Действие кнопок
③	250 Ω mA HART LOOP POWER	Измерительные провода вставлены в клемму <b>SOURCE:</b> Подача питания на внешний контур, напряжение > 24 В, измерение тока (mA)	○ (Blue) – циклическая работа: <ul style="list-style-type: none"> <li>сопротивление 250 Ω последовательно подключено для связи с HART</li> <li>последовательное сопротивление 250 Ω отключено</li> </ul>



amw003f.eps

Рисунок 5. Кнопки

**Табл. 6. Кнопки**










Номер	Кнопка	Функция (функции)
①		Переключение подсветки (слабая, яркая и выкл.)
②	Span Check 	<i>Подача тока (mA):</i> Регулировка тока на выходе до значения 0 % (4 mA или 0 mA)
③	 Span Check	<i>Подача тока (mA):</i> Установка тока на выходе на значение 100 % (20 mA)
④	  % STEP	<i>Измерение:</i> Установка MIN, MAX, или AVG значений <i>Подача тока (mA):</i> Регулировка (увеличение) выходного тока до следующего более высокого уровня (25 % шаг)
⑤	  COARSE	<i>Измерение:</i> Установка фиксированного диапазона (нажмите кнопку и удерживайте в нажатом положении в течение 1 секунды для перехода в режим автоматической настройки диапазона) <i>Подача тока (mA):</i> Регулировка (увеличение) выходного тока на 0,1 mA
⑥	  FINE	<i>Измерение:</i> Включение функции AutoHold или регистрации MIN MAX, временное прекращение регистрации выходного тока (mA): Регулировка (увеличение) выходного тока на 0,001 mA

Таблица 6. Кнопки (продолжение)

Номер	Кнопка	Функция (функции)
7	FINE Hz ▼	<i>Измерение:</i> Переключение между функциями частотомера и измерения напряжения <i>Подача тока (mA):</i> Регулировка (уменьшение) выходного тока на 0,001 mA
8	○ (BLUE) (альтернативная функция)	<p>Поворотный функциональный переключатель в положении <math>\frac{\approx}{A}</math> mA, а измерительные провода вставлены в клемму <math>\approx</math>: Переключение между измерением переменного и постоянного тока в амперах.</p> <p>Поворотный функциональный переключатель в положении <math>\frac{\approx}{\Omega}</math> mA: переключение функции тестирования диода (<math>\rightarrow \text{—}   \text{—}</math>).</p> <p>Поворотный функциональный переключатель в положении <i>OUTPUT mA</i> <math>\wedge</math> <i>M</i> <math>\uparrow</math> <math>\uparrow</math>: циклическое повторение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Медленно повторяющееся пилообразное изменение 0 % -100 % - 0 % (на дисплее <math>\wedge</math>)</li> <li>• Быстро повторяющееся пилообразное изменение 0 % -100 % - 0 % (на дисплее <i>M</i>)</li> <li>• Медленно повторяющееся пошаговое изменение 0 % -100 % - 0 % с шагами 25 % (<math>\uparrow</math> на дисплее)</li> <li>• Быстро повторяющееся пошаговое изменение 0 % -100 % - 0 % с шагами 25 % (<math>\uparrow</math> на дисплее)</li> </ul> <p>Поворотный функциональный переключатель в положении подачи питания на внешний контур</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключение (Отключение) последовательного резистора 250 <math>\Omega</math></li> </ul>
9	COARSE REL $\Delta$ ▼	<i>Измерение:</i> Включение относительного показания (установка точки относительного нуля) <i>Подача тока (mA):</i> Регулировка (уменьшение) выходного тока на 0,1 mA
10	% STEP $\text{    }$ ▼	<i>Измерение:</i> Переключение между измерением сопротивления в $\Omega$ и функциями проверки целостности цепи <i>Подача тока (mA):</i> Регулировка (уменьшение) выходного тока (mA) к следующему меньшему шагу 25 %

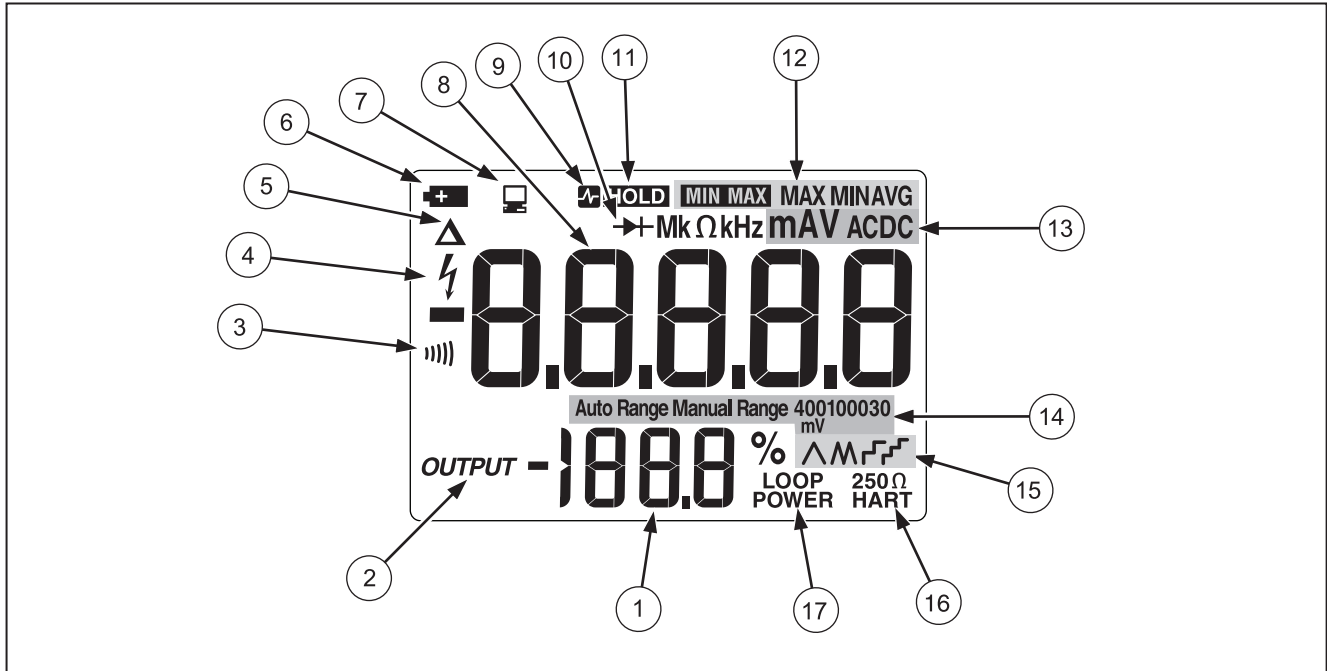










Рисунок 6. Элементы дисплея

amw004f.eps

Таблица 7. Дисплей

Номер	Элемент	Значение
①	% (Процентная индикация)	Показывает измеренное значение тока (мА) или уровень выходного тока в %, шкала 0-20 мА или 4-20 мА (изменение шкалы с опцией включения питания)
②	<i>OUTPUT</i>	Высвечивается при активизации выходного тока (мА) (режим источника или моделирования)
③	)	Высвечивается при включении функции проверки целостности цепи
④		Высвечивается, когда присутствует опасное напряжение
⑤	△	Высвечивается при индикации относительного показания
⑥		Высвечивается при разряженной батарее
⑦		Высвечивается, когда измерительный прибор передает или принимает через инфракрасный порт
⑧	Numerals	Индикация входного или выходного значения
⑨ ⑪	 HOLD	Высвечивается, когда включен режим AutoHold
⑩		Высвечивается при включении функции тестирования диодов
⑪	 HOLD	Высвечивается когда регистрация MIN MAX приостановлена
⑫	 <b>MAX MINAVG</b>	Индикаторы состояния регистрации MIN MAX:  - регистрация MIN MAX включена MAX – на дисплее отображается максимальное зарегистрированное значение MIN – на дисплее отображается минимальное зарегистрированное значение AVG – на дисплее отображается среднее значение после начала регистрации (приблизительно до 40 часов непрерывного периода регистрации)



**Таблица 7. Дисплей (продолжение)**

Номер	Элемент	Значение
13	<b>mA, DC, mV, AC, M или kΩ, kHz</b>	Высвечиваются единицы измерения входной и выходной величины и коэффициенты, связанные с цифрами
14	<b>Auto Range Manual Range</b>	Индикаторы состояния диапазона: <b>Auto Range</b> - включена автоматическая настройка диапазона <b>Manual Range</b> - диапазон зафиксирован
	<b>400100030 mB</b>	Число плюс единица измерения и коэффициент указывают на активный диапазон.
15	<b>∧ M ∟ ∟</b>	Одна из этих пиктограмм высвечивается в режиме пилообразного или пошагового изменения выходного тока (mA) (поворотный функциональный переключатель в положении <b>mA∧M∟∟</b> ): ∧ - медленное непрерывное пилообразное изменение 0 % - 100 % - 0 % (40 секунд) M - быстрое непрерывное пилообразное изменение 0 % - 100 % - 0 % (15 секунд) ∟ - медленное пилообразное изменение с шагом 25 % (15 секунд/шаг) ∟ - быстрое пилообразное изменение с шагом 25 % (5 секунд/шаг)
16	<b>250 Ω HART</b>	Высвечивается, когда подключено последовательное сопротивление 250 Ω
17	<b>Loop Power</b>	Высвечивается при работе в режиме подачи питания на внешний контур

## Измерение электрических параметров

Должна быть соблюдена правильная последовательность операций при проведении измерений:

1. Вставьте измерительные провода в соответствующие клеммы
2. Установите поворотный функциональный переключатель на требуемую функцию
3. Коснитесь щупами тестируемых точек
4. Посмотрите на результаты, высвечиваемые на жидкокристаллическом дисплее

### Входное сопротивление

Для функций измерения напряжения входной импеданс составляет 10 М $\Omega$ . Более подробная информация приведена в разделе "Технические характеристики".



### Диапазоны


Диапазон измерения определяет наибольшее значение и разрешение, с которыми измерительный прибор может проводить измерения. Большинство функций измерения, заложенных в прибор, имеет более одного диапазона (см. раздел "Технические характеристики").

Убедитесь в том, что установлен правильный диапазон:

- Если диапазон слишком мал, то на дисплее высветится **OL** (перегрузка).
- Если диапазон слишком велик, то прибор не будет отображать свое самое точное измерение.




Обычно прибор выбирает наименьший диапазон, при котором будет измеряться принимаемый входной сигнал (на

дисплее высвечивается Auto Range (Автоматическая настройка диапазона). Нажмите кнопку  для фиксации диапазона. После каждого нажатия кнопки  прибор устанавливает следующий больший диапазон. При наибольшем диапазоне прибор вернется к наименьшему диапазону.

Если диапазон зафиксирован, то прибор возобновляет автоматическую настройку диапазона, когда он переведен в режим другой функции измерения, или когда нажата и удерживается в нажатом положении в течение 1 секунды кнопка .


### Проверка диодов



Для тестирования одного диода:

1. Вставьте красный измерительный провод в клемму  $V \Omega \rightarrow$ , а черный испытательный конец в клемму COM.
2. Установите поворотный функциональный переключатель в положение .
3. Нажмите кнопку  (Blue) так, чтобы на дисплее появился символ .
4. Коснитесь красным щупом анода, а черным щупом катода (сторона с ободком или ободками). Прибор должен показать соответствующее падение напряжение на диоде.
5. Поменяйте местами щупы. Прибор покажет OL, указывая на высокий импеданс.
6. Диод считается исправным, если он проходит тестирования, описанные в пунктах 4 и 5.



## Отображение минимального, максимального и среднего значений

Регистрация MIN MAX обеспечивает запоминание наименьшего и наибольшего результатов измерений, а также определение среднего значения всех измерений.

Нажмите кнопку  для включения регистрации MIN MAX. Показания запоминаются до тех пор, пока прибор не будет выключен, переключен на другую функцию измерения или источника питания, или будет выключена регистрация MIN MAX. При регистрации нового максимального или минимального значения сработает звуковая сигнализация. Во время регистрации MIN MAX автоматическое выключение питания заблокировано, и автоматическая настройка диапазона выключена.

Для того чтобы циклически пройти через максимальное, минимальное и среднее значения и увидеть их на дисплее, снова нажмите кнопку . Для стирания записанных результатов измерений и выхода из режима нажмите кнопку  и удерживайте ее в нажатом положении в течение 1 секунды.

Если регистрация MIN MAX включена непрерывно в течение более 40 часов, то минимальное и максимальное показания будут продолжать регистрироваться, но среднее значение на дисплее перестанет меняться.

В режиме регистрации MIN MAX нажмите кнопку  для временного прекращения регистрации; для возобновления регистрации снова нажмите кнопку .


## Использование функции AutoHold

*Примечание*

*Для использования AutoHold регистрация MIN MAX должна быть выключена.*



### Предупреждение

**Во избежание возможного электрического удара запрещается использовать функцию AutoHold для определения, является ли существующее напряжение опасным. При включении функции AutoHold нестабильные показания или показания с шумами не будут регистрироваться.**

Активизируйте функцию AutoHold для фиксирования изображения на дисплее прибора после каждого нового стабильного показания (за исключением работы в режиме частотомера). Нажмите кнопку  для активизации функции AutoHold. Данная функция позволяет выполнять измерения в таких ситуациях, в которых трудно смотреть на дисплей. Прибор подаст сигнал и обновит информацию на дисплее при каждом новом стабильном показании.

### **Компенсация сопротивления измерительного провода**

Используйте функцию относительного показания ( $\Delta$  на дисплее) для установки существующего измерения в качестве относительного нуля. Данная функция широко используется для компенсации сопротивления измерительного провода при измерении сопротивления в омах.

Установите функцию измерения  $\Omega$ , коснитесь измерительными проводами друг друга, а затем нажмите кнопку . До тех пор, пока кнопка  не будет снова нажата, или прибор не будет переключен на другую функцию измерения или источника, из показаний на дисплее будет вычитаться сопротивление провода.

### **Использование функций подачи постоянного тока**

Прибор обеспечивает стабильный, пилообразный и пилообразно изменяющийся выходной ток для тестирования внешних контуров тока 0-20 мА и 4-20 мА. Установите режим

источника тока, в котором прибор подает ток, режим моделирования, в котором прибор регулирует ток в контуре, питание которого осуществляется от внешнего источника, или режим подачи тока во внешний контур, когда прибор подает питание на внешнее устройство, и измеряется контурный ток.

### **Режим источника тока**

Режим источника тока устанавливается автоматически после подсоединения измерительных проводов к клеммам SOURCE + и -, как показано на Рисунке 7. Используйте режим источника тока тогда, когда необходимо подать ток в пассивную цепь, такую как токовый контур без питания. В режиме источника тока батареи расходуются быстрее, чем в режиме моделирования, поэтому используйте, по возможности, режим моделирования.

Индикация параметров на дисплее в режиме подачи тока такая же, как и в режиме моделирования. Для того, чтобы определить, в каком режиме используется прибор в данное время, необходимо определить пару гнезд, которые используются в это время.

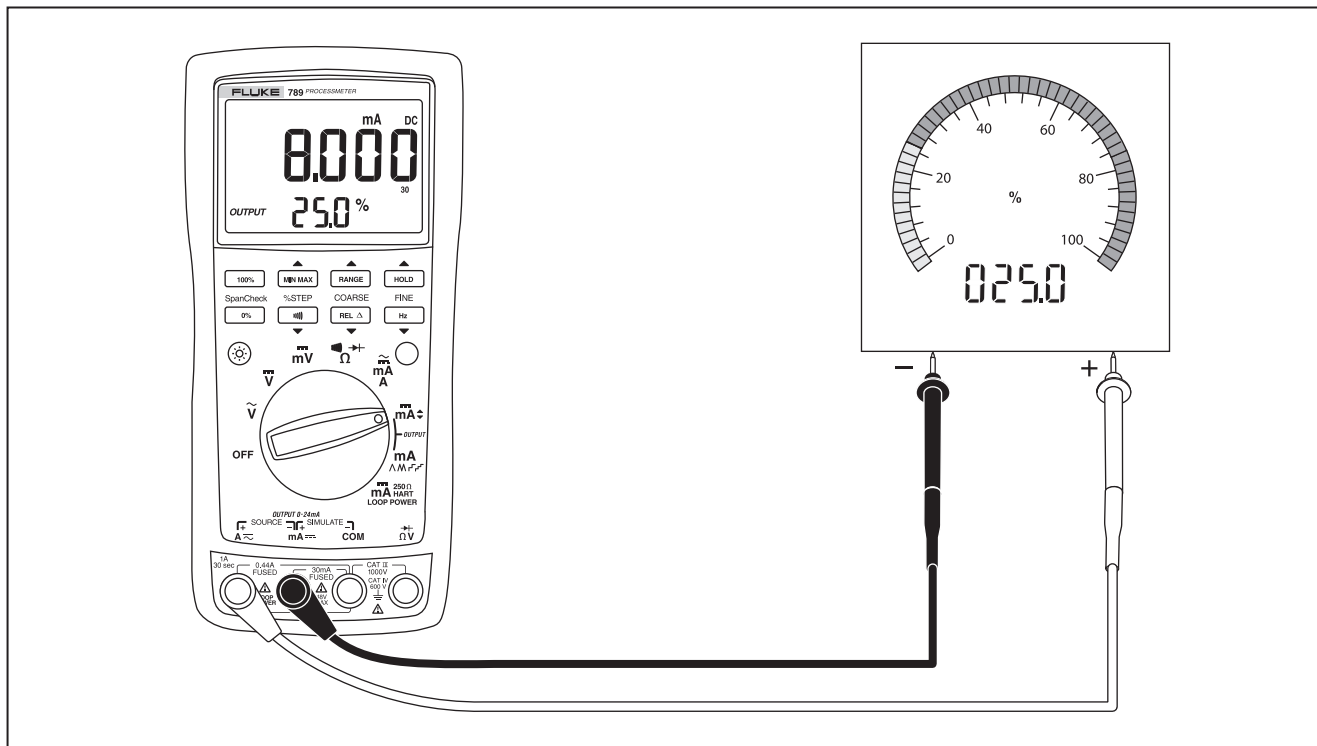


Рисунок 7. Подача тока

anw01of.eps

## Режим моделирования

Режим моделирования называется так из-за того, что прибор моделирует преобразователь контура тока. Используйте режим моделирования тогда, когда внешнее напряжение от 15 до 48 В подключено последовательно к испытываемому контуру тока.

### ⚠ Осторожно

**Установите поворотный функциональный переключатель на одну из установок выходного тока (mA) ДО подсоединения измерительных проводов к контуру тока. В противном случае, низкий импеданс от других положений поворотного функционального переключателя может оказать воздействие на контур, вызывая протекание тока до 35 mA в контуре.**


Режим моделирования устанавливается автоматически после того, как измерительные провода будут вставлены в клеммы SIMULATE + и -, как показано на Рисунке 8. Работа в режиме моделирования продлевает срок службы батарей, поэтому, всякий раз когда возможно, используйте его вместо режима источника питания.

Изображение на дисплее аналогично изображению при работе в режимах источника питания и моделирования. Определить какой режим используется можно по паре выходных гнезд, которые задействованы в данный момент.



## Изменение диапазона тока

Прибор имеет две установки диапазона выходного тока (с выходом за пределы диапазона до 24 mA):

- 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % (заводская установка, по умолчанию)
- 0 mA = 0 %, 20 mA = 100 %

Для того чтобы определить, какой диапазон установлен, закоротите клеммы OUTPUT SOURCE + и -, установите поворотный функциональный переключатель на OUTPUT  mA, и посмотрите на выходной уровень 0 %.

Для переключения и сохранения диапазона выходного тока в энергонезависимой памяти (данные сохраняются при выключении электропитания):

1. Выключите измеритель.
2. Нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку  во время включения прибора.
3. Подождите, по крайней мере, 2 секунды, затем отпустите кнопку .

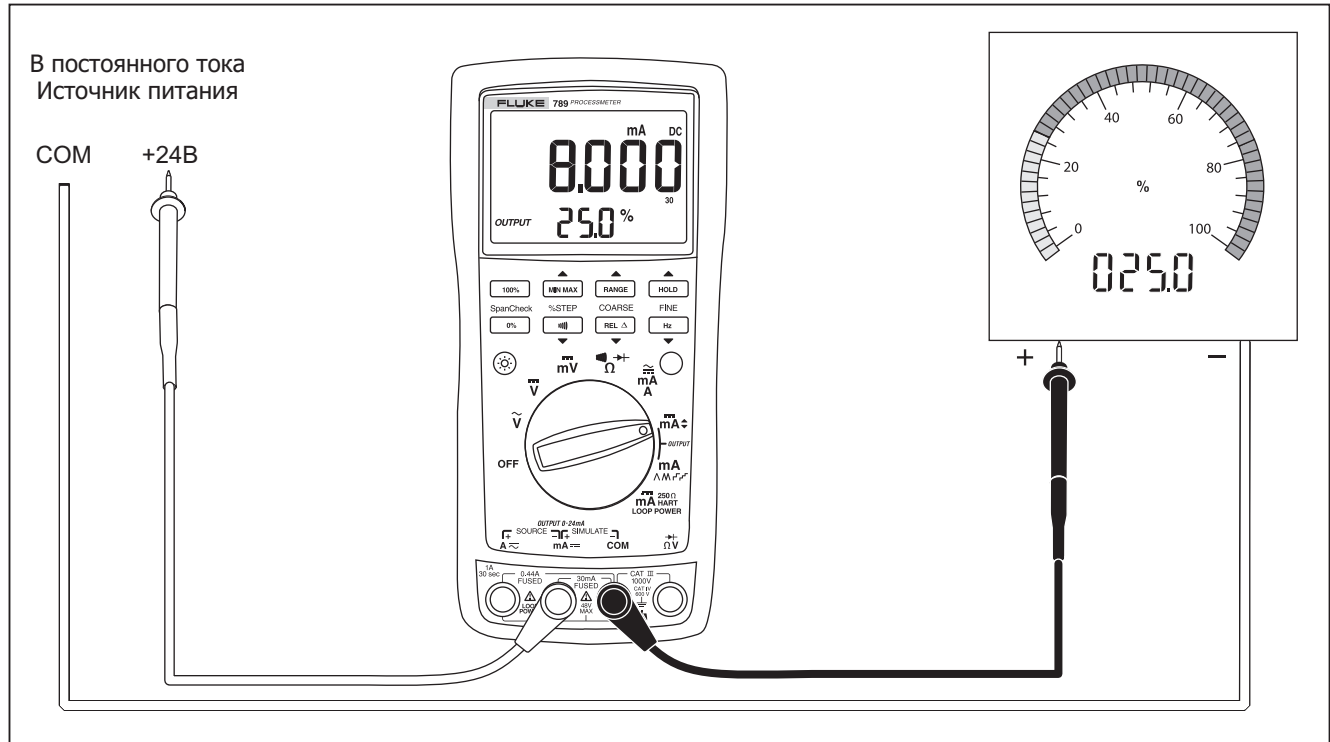


Рисунок 8. Моделирование преобразователя

gdi011f.eps

### **Подача стабильного выходного тока (mA)**

Когда поворотный функциональный переключатель установлен в положение OUTPUT  $\blacklozenge$  mA, и клеммы OUTPUT подключены к соответствующей нагрузке, прибор генерирует стабильный постоянный ток (mA). Прибор начинает работать в качестве источника или моделировать 0 %. Используйте кнопки для регулировки тока, как показано в Таблице 8.

Установите режим источника или моделировать, используя выходные клеммы SOURCE или SIMULATE.

Если прибор не может подать запрограммированный ток из-за слишком большого сопротивления нагрузки или слишком





низкого напряжения питания петли, то на числовом дисплее высветятся штрихи (- - -). Когда импеданс между клеммами SOURCE будет достаточно мал, прибор возобновит работу в качестве источника питания.

#### *Примечание*

*Кнопки STEP, описанные в Таблице 9, могут быть использованы, когда прибор подает стабильный выходной ток (mA). С помощью кнопок STEP выполняется переход к следующему кратному значению с шагом 25 %.*



Таблица 8. Кнопки регулировки выходного тока (mA)

Кнопка	Регулировка
	Регулировка (увеличение) на 0,1 mA
	Регулировка (увеличение) на 0,001 mA
	Регулировка (уменьшение) на 0,001 mA
	Регулировка (уменьшение) на 0,1 mA

**Ручное ступенчатое изменение выхода mA**

Когда поворотный функциональный переключатель установлен в положение OUTPUT  $\blacklozenge$  mA, и клеммы OUTPUT подключены к соответствующей нагрузке, прибор генерирует стабильный постоянный ток (mA). Прибор начинает работать в режиме источника или моделирования 0 %. Используйте данные кнопки для пошагового приращения или уменьшения значения силы тока с шагом 25 %, как показано в Таблице 9. Значения силы тока (mA) для каждого шага 25 % приведены в Таблице 10.

Установите либо режим источника, либо режим моделирования, используя выходные клеммы SOURCE или SIMULATE.

Если прибор не может подать запрограммированный ток из-за слишком большого сопротивления нагрузки или слишком низкого напряжения питания петли, то на числовом дисплее высветятся штрихи (- - -). Когда импеданс между клеммами SOURCE будет достаточно мал, прибор возобновит работу в качестве источника питания.

*Примечание*

*Кнопки регулировки COARSE и FINE, описанные в Таблице 8, могут быть использованы при ручном пошаговом изменении выходного тока (mA).*

Таблица 9. Кнопки пошаговой регулировки тока (mA)








Кнопка	Регулировка
▲ MIN MAX % STEP	Регулировка (увеличение) до следующего шага 25 %
▼ % STEP 	Регулировка (уменьшение) до следующего шага 25 %
100% Span Check	Установка на значение 100 %
0% Span Check	Установка на значение 0 %





Таблица 10. Шаговые значения mA


Шаг	Значение (для каждой установки диапазона)	
	4 до 20 mA	0 до 20 mA
0 %	4,000 mA	0,000 mA
25 %	8,000 mA	5,000 mA
50 %	12,000 mA	10,000 mA
75 %	16,000 mA	15,000 mA
100 %	20,000 mA	20,000 mA
125 %	24,000 mA	
120 %		24,000 mA

### **Подача автоматического пилообразного сигнала Auto Ramping и выходной сигнал в mA**


Режим автоматического пилообразного изменения тока дает возможность непрерывной подачи изменяющегося токового задающего воздействия со стороны прибора на преобразователь, пока руки остаются свободными для тестирования отклика преобразователя. Установите либо режим источника тока, либо режим моделирования, используя клеммы SOURCE или SIMULATE.

Когда поворотный функциональный переключатель установлен в положение OUTPUT mA       , и выходные клеммы подключены к соответствующей нагрузке, прибор производит непрерывно повторяющееся пилообразное изменение выходного тока 0 % -100 % - 0 % с (по выбору) одной из четырех пилообразно изменяющихся форм сигнала:

-  0 % -100 % - 0 % 40-секундное плавное пилообразное изменение выходного тока (по умолчанию)
-  0 % -100 % - 0 % 15-секундное плавное пилообразное изменение выходного тока
-  0 % -100 % - 0 % пилообразное изменение выходного тока шагами по 25 %, с паузой 15 секунд после каждого шага. Шаги перечислены в Таблице 10.
-  0 % -100 % - 0 % пилообразное изменение выходного тока шагами по 25 %, с паузой 5 секунд после каждого шага. Шаги приведены в таблице 10.

Периоды пилообразного изменения не регулируются. Нажмите кнопку  (Blue) для циклического переключения по четырем формам сигнала.

#### Примечание

*В любой момент во время автоматического пилообразного изменения данный процесс может быть зафиксирован одним переводом поворотного функционального переключателя в положение  mA. Затем для регулировки могут быть использованы регулировочные кнопки COARSE, FINE и % STEP.*

### Варианты включения питания

Для выбора варианта включения питания нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку, показанную в Таблице 11, при этом переводя поворотный функциональный переключатель из положения OFF в любое положение включения питания. Подождите 2 секунды, прежде чем отпустить кнопку после подачи питания на прибор. Прибор подаст звуковой сигнал, свидетельствующий об активизации варианта включения питания.

После выключения питания сохраняется только установка диапазона тока. Другие варианты необходимо повторно задавать для каждого рабочего сеанса.

Нажатие и удерживание в нажатом положении нескольких кнопок может активизировать несколько опций включения питания.

Таблица 11. Варианты включения питания

Вариант	Кнопка	По умолчанию	Использование кнопок
Установка изменения диапазона тока 0 %		Запоминает последнюю установку	Переключение между диапазонами 0 - 20 мА и 4 - 20 мА
Отключение звуковой сигнализации		Включен	Отключает звуковую сигнализацию
Отключение автоматического выключения питания	 (Blue).	Включен	Отключает функцию, которая выключает питание прибора по истечении 30 минут в неактивном состоянии. Автоматическое выключение питания отключено независимо от данной опции, если включена регистрация MIN MAX.
Индикация версии аппаратно-реализованного программного обеспечения для тестирования/индикации		Отключен	Индикация HOLD (все время, пока кнопка нажата), затем высвечивается версия аппаратно-реализованного программного обеспечения.

## Режим питания Loop Power

Режим питания на Loop Power может быть использован для подачи питания на технологический прибор (преобразователь). При работе в режиме питания Loop Power прибор действует как батарея. При этом технологический прибор регулирует ток. В то же самое время прибор измеряет ток, который потребляет технологический прибор.

Прибор осуществляет подачу питания на внешний контур при номинальном напряжении 24 В (постоянный ток). Внутреннее последовательное сопротивление 250  $\Omega$  может быть включено для связи с HART и другими интеллектуальными устройствами с помощью нажатия кнопки  $\bigcirc$ (Blue). Повторное нажатие кнопки  $\bigcirc$ (Blue) приводит к выключению этого внутреннего сопротивления.

Когда функция подачи питания на внешний контур активизирована, прибор сконфигурирован для измерения тока (mA), и между клеммами mA и A присутствует напряжение > 24 В (постоянный ток). Клемма mA является общей (нейтральной), а клемма A находится под напряжением > 24 В (постоянный ток). Подключите прибор последовательно с токовым контуром прибора, как показано на Рисунке 10.

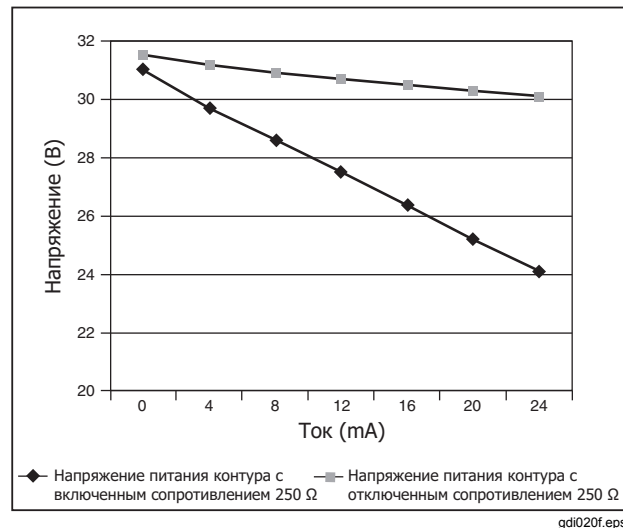


Рисунок 9. Зависимость напряжения Loop Power от тока

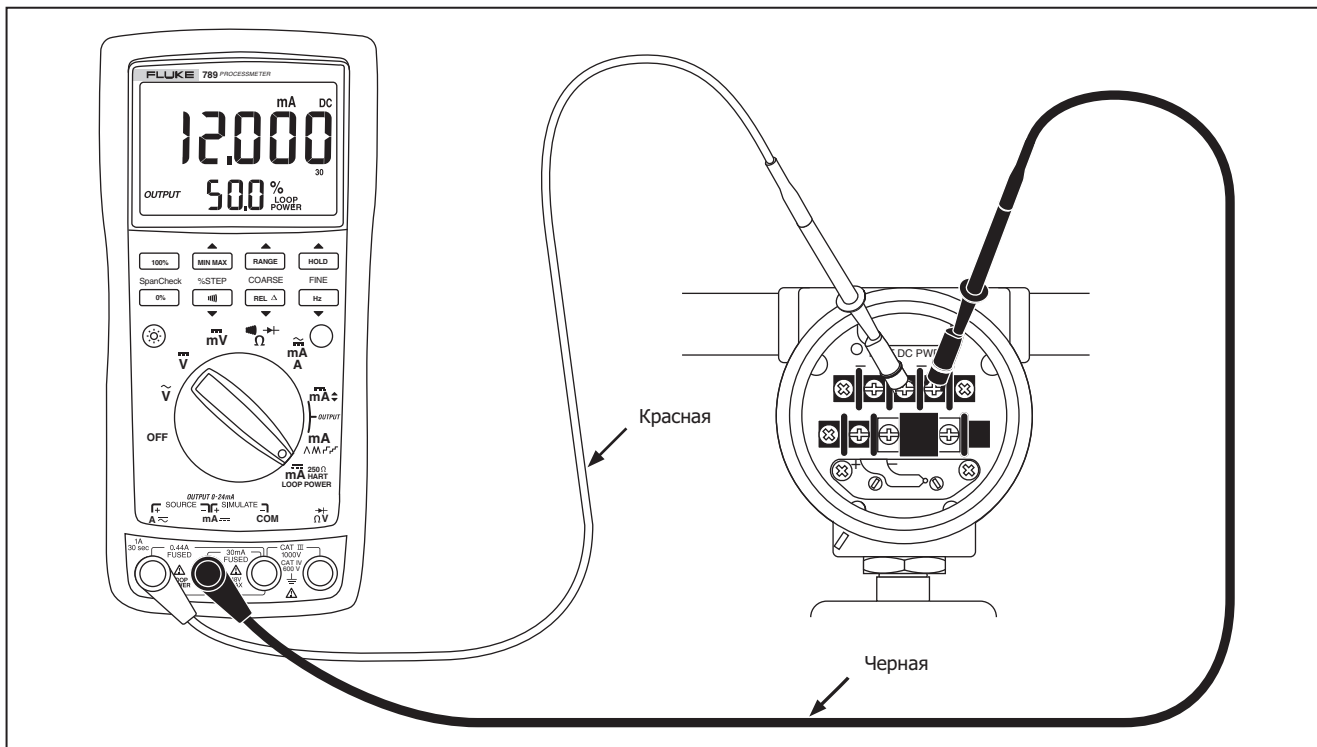


Рисунок 10. Соединения для подачи Loop Power

gdi009f.eps

## Срок службы батарей

### Предупреждение

**Во избежание ошибочных показаний, приводящих к поражению электрическим током или травмам, замените батареи, как только на индикаторе заряда батарей отобразится (+■).**

В Таблице 12 приведены типовые значения срока службы щелочных батарей. Для продления срока службы:

- По возможности используйте режим моделирования тока вместо режима источника тока.
- Избегайте использования подсветки.
- Не отключайте функцию автоматического выключения питания.
- Выключайте прибор, когда он не используется.

**Таблица 12. Типовой срок службы щелочных батарей**

Работа прибора	Часов
Измерение любого параметра	140
Моделирование тока	140
Подача 12 мА в цепь с сопротивлением 500 Ω	10

## Техническое обслуживание

В настоящем разделе приводится описание основных процедур технического обслуживания. Ремонт, калибровка и обслуживание, не включенные в настоящее руководство, должны проводиться квалифицированным персоналом. Для получения информации о процедурах технического обслуживания, описание которых не приводится в настоящем руководстве, обратитесь в центр технического обслуживания компании Fluke.

### Общее техническое обслуживание

Периодически протирайте корпус влажной тканью с использованием небольшого количества моющего средства; использование абразивных материалов и растворителей не допускается.

### Калибровка

Для обеспечения работы прибора в соответствии с его техническими характеристиками, выполняйте калибровку прибора один раз в год. Для получения инструкций свяжитесь с центром технического обслуживания компании Fluke.

## **Замена батарей**

### **⚠ Предупреждение**

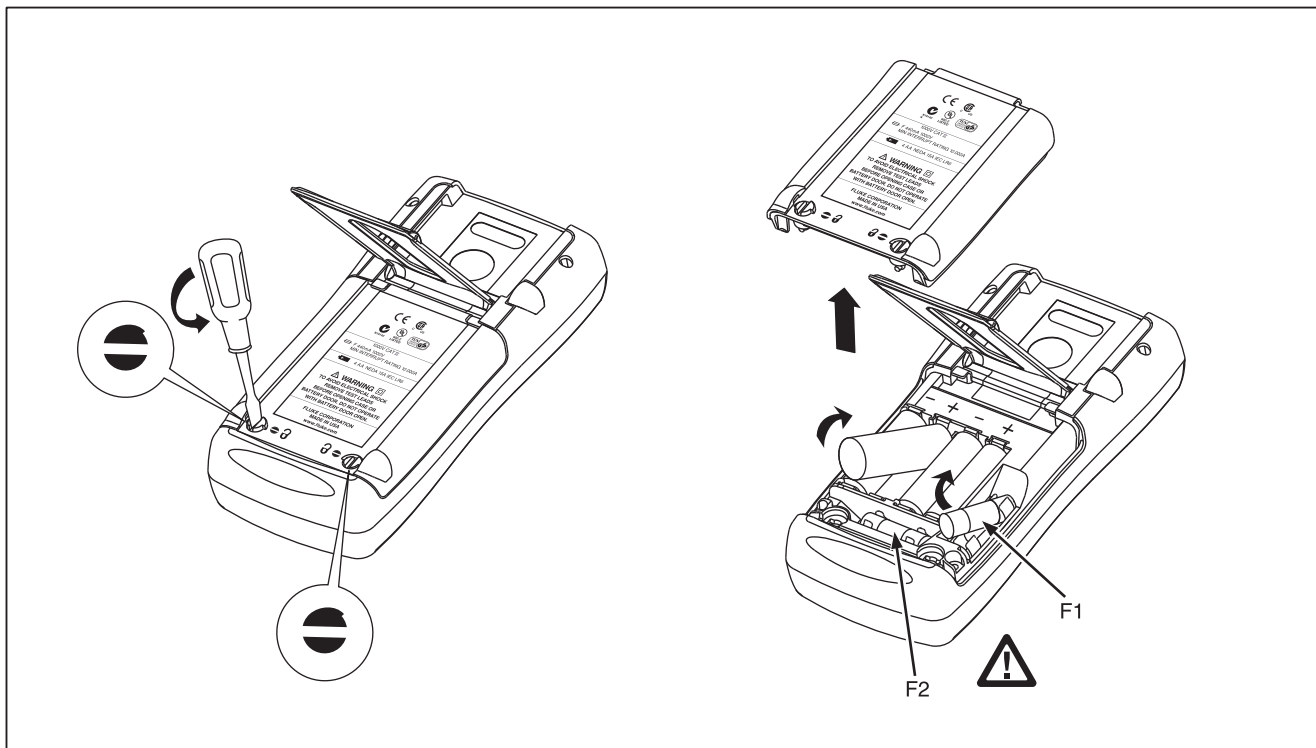
**Во избежание поражения электрическим током:**

- **Отсоедините измерительные провода от измерительного прибора перед открытием крышки батарейного отсека.**
- **Закройте и защелкните крышку батарейного отсека перед использованием прибора.**

Замена батарей должна выполняться в следующем порядке. См. рисунок 11. Используйте четыре щелочные батареи типа AA.

1. Отсоедините измерительные провода и выключите прибор.
2. С помощью стандартной ручной отвертки поверните против часовой стрелки каждый винт крышки отсека батарей так, чтобы прорезь была параллельна рисунку винта, отмеченному на корпусе.
3. Откройте крышку батарейного отсека.
4. Извлеките батареи прибора.
5. Замените четыре старые щелочные батареи типа AA на новые.
6. Закройте крышку отсека батарей и затяните винты.





**Рисунок 11. Замена батарей и предохранителей**

anw037.eps

## Замена предохранителей

### ⚠ Предупреждение

**Во избежание травм или повреждения прибора используйте для замены плавкие предохранители только указанного типа: 440 мА 1000 В быстродействующие, Fluke PN 943121.**

Обе клеммы входного тока имеют отдельные предохранители на 440 мА. Для того чтобы определить, не перегорел ли предохранитель:

1. Установите поворотный функциональный переключатель в положение  $\frac{\sim}{mA}$ .
2. Вставьте черный измерительный провод в клемму COM, а красный измерительный провод во входную клемму **A**.
3. С помощью омметра проверьте сопротивление между измерительными проводами прибора. Если сопротивление равно приблизительно 1  $\Omega$ , то предохранитель не перегорел. Разрыв цепи означает то, что предохранитель F1 перегорел.
4. Переставьте красный измерительный провод в клемму **mA**.
5. С помощью омметра проверьте сопротивление между измерительными провода прибора. Если сопротивление равно приблизительно 14  $\Omega$ , то предохранитель не перегорел. Разрыв цепи означает то, что предохранитель F2 перегорел.

Замените предохранитель согласно нижеприведенной методике, если он перегорел. При необходимости см.

Рисунок 11:

1. Отсоедините измерительные провода из прибора и выключите измеритель.
2. С помощью стандартной ручной отвертки поверните против часовой стрелки каждый винт крышки отсека батарей так, чтобы прорезь была параллельна рисунку винта, отмеченному на корпусе.
3. Извлеките любой из предохранителей, осторожно подцепляя один конец, а затем вынимая предохранитель из его держателя.
4. Замените перегоревший предохранитель (предохранители).
5. Поставьте на место крышку отсека батарей. Зафиксируйте крышку, повернув винты на одну четверть оборота по часовой стрелке.

### Если прибор не работает

- Проверьте корпус, нет ли физического повреждения. Если имеет место повреждение, то не делайте дальнейших попыток использовать прибор, а свяжитесь с центром технического обслуживания компании Fluke.
- Проверьте батареи, предохранители и измерительные провода.
- Повторно прочитайте настоящее руководство для того, чтобы быть уверенным в том, что вы используете правильные клеммы и правильное положение поворотного функционального переключателя.

Если прибор по-прежнему не работает, то свяжитесь с центром технического обслуживания компании Fluke. Если прибор находится на гарантии, то он будет бесплатно отремонтирован или заменен (по усмотрению компании Fluke) и возвращен Вам. Условия гарантии приводятся в разделе "Гарантия" на задней стороне титульной страницы. Если гарантийный период истек, то измеритель будет отремонтирован и возвращен за фиксированную плату. Для получения информации и расценок на работы свяжитесь с центром технического обслуживания компании Fluke.

## Запасные части и аксессуары

### Предупреждение

**Во избежание травм или повреждения прибора используйте для замены плавкие предохранители только указанного типа: 440 мА 1000 В быстродействующие, Fluke PN 943121.**

#### *Примечание*

*При техническом обслуживании прибора для замены используйте только запасные части, указанные в этом разделе.*

Запасные части и некоторые принадлежности показаны на Рисунке 12 и перечислены в Таблице 13. Компания Fluke предлагает гораздо больший ассортимент принадлежностей универсальных электроизмерительных приборов. Для получения каталога свяжитесь с ближайшим к Вам дистрибьютором компании Fluke.

Информацию о том, как оформить заказ на части или принадлежности, можно получить, используя номера телефонов и адреса, приведенные в разделе "Контактная информация".

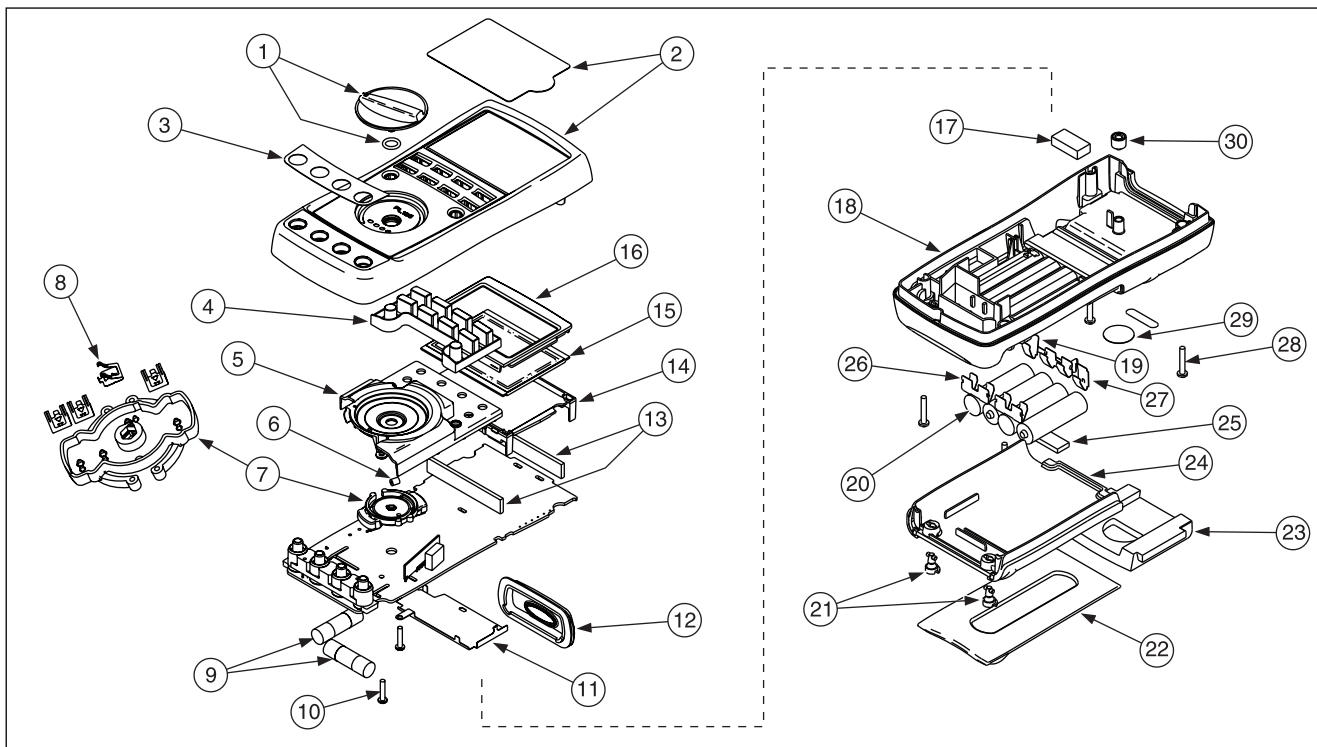


Рисунок 12. Заменяемые элементы

anw005f.eps

**Таблица 13. Запасные детали**

Номер позиции	Условное обозначение	Описание	Номер, присваиваемый компанией Fluke, или номер	Количество
①	MP14	Ручка в сборе	658440	1
②	MP1	Верхняя часть корпуса с предохранительной крышкой	1622855	1
③	MP8	Переводная маркировка, Верхняя часть корпуса	1623923	1
④	MP6	Клавиатура	1622951	1
⑤	MP5	Верхний защитный экран	1622924	1
⑥	MP47	Контакт верхнего защитного экрана	674853	1
⑦	MP4	Корпус контакта	1622913	1
⑧	MP28-31	Контакт RSOB	1567683	4
⑨	 F1, F2	Предохранитель, 440 мА, 1000 В, быстродействующий	943121	2
⑩	H7,8	Винт PCB	832220	2
⑪	MP9	Нижний защитный экран	1675171	1
⑫	MP12	Объектив инфракрасного излучения	658697	1
⑬	MP40,41	Разъемы жидкокристаллического дисплея, эластомерные	1641965	2
⑭	MP7	Подсветка/Кронштейн	1622960	1
⑮	P1	ЖК-дисплей	1883431	1
⑯	MP3	Маска	1622881	1

Таблица 13. Запасные детали (продолжение)

Номер позиции	Условное обозначение	Описание	Номер, присваиваемый компанией Fluke, или номер	Количество
⑰	MP50	Амортизатор	878983	1
⑱	MP11	Нижняя часть корпуса	659042	1
⑲	MP20	Контакт батареи, отрицательный	658382	1
⑳	BT1-4	Батарейка, 1,5 В, 0-15 мА, тип АА, щелочная	376756	4
㉑	H1-2	Фиксаторы, Крышка отсека батарей/предохранителей	948609	2
㉒	MP13	Наклонная подставка	659026	1
㉓	MP15	Вспомогательная рамка с держателями щупов	658424	1
㉔	MP2	Крышка отсека батарей/предохранителей	1622870	1
㉕	MP46	Амортизатор	674850	1
㉖	MP16-18	Сдвоенные контакты для батарей	666435	3
㉗	MP19	Контакт батареи, положительный	666438	1
㉘	H3-6	Винты корпуса	1558745	4
㉙	MP21	Калибровочная табличка	948674	1
⑳	MP22	Калибровочная клавишная панель	658689	1
-	Не показан	Измерительные провода	различные <sup>[1]</sup>	1 (комплект из 2)
-	Не показан	Зажимы типа "крокодил"	различные <sup>[1]</sup>	1 (комплект из 2)
-	Не показан	Краткое описание прибора 789	4276679	1
-	Не показан	CD-ROM (с Руководством пользователей)	1636493	1
[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> .				

**Технические характеристики**

Все характеристики приводятся для температуры от +18 °С до +28 °С (если не указано иное).

Все технические характеристики предполагают 5-минутный период прогрева.

Стандартный интервал калибровки - 1 год

*Примечание*

*"Отсчеты" относятся к количеству положительных или отрицательных приращений наименьшей значащей цифры.*

**Измерение напряжения постоянного тока**

Диапазон (В, постоянный ток)	Разрешение	Погрешность, ±(% считываемого значения + отсчеты)
4,000	0,001 В	0,1 % + 1
40,00	0,01 В	0,1 % + 1
400,0	0,1 В	0,1 % + 1
1000	1 В	0,1 % + 1
<p><i>Входной импеданс: 10 МΩ (номинальное значение), &lt; 100 пФ</i>  <i>Коэффициент ослабления нормальных колебаний: &gt; 60 дБ при 50 Гц или 60 Гц</i>  <i>Коэффициент ослабления синфазных сигналов: &gt; 120 дБ при постоянном токе, 50 Гц или 60 Гц</i>  <i>Защита от перенапряжения: 1000 В</i></p>		

**Измерение напряжения постоянного тока в милливольтгах**

Диапазон (мВ, постоянный ток)	Разрешение	Погрешность, $\pm$ (% считываемого значения + отсчеты)
400,0	0,1 мВ	0,1 % + 2

**Измерение напряжения переменного тока (В)**

Диапазон (переменный ток)	Разрешение	Погрешность, $\pm$ (% считываемого значения + отсчеты)		
		От 50 до 60 Гц	От 45 до 200 Гц	От 200 до 500 Гц
400,0 мВ	0,1 мВ	0,7 % + 4	1,2 % + 4	7,0 % + 4
4,000 В	0,001 В	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
40,00 В	0,01 В	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
400,0 В	0,1 В	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
1000 В	1 В	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4

*Технические характеристики действительны для диапазона амплитуд от 5 % до 100 %*

*Преобразование переменного тока: правильное среднеквадратическое*

*Максимальный коэффициент формы сигнала: 3 (между 50 и 60 Гц)*

*Для несинусоидальных форм сигнала, прибавьте  $\pm$  (2 % от показания + 2% f.s.) (типовое значение)*

*Входной импеданс: 10 М $\Omega$  (номинальное значение), < 100 пФ, связанный по переменному току*

*Коэффициент ослабления синфазных сигналов: > 60 дБ при постоянном токе, 50 Гц или 60 Гц*

*В РЧ-поле 3 В/м добавить 0,25 % от диапазона*



### **Измерение переменного тока**

<b>Диапазон От 45 Гц до 2 кГц</b>	<b>Разрешение</b>	<b>Погрешность, ±(% считываемого значения + отсчеты)</b>	<b>Типовое напряжение на нагрузке</b>
1,000 А (Примечание)	0,001 А	1 % + 2	1,5 В/А
<i>Примечание: 440 мА (непрерывный), 1А (максимальный) в течение 30 секунд</i>			
<i>Технические характеристики действительны для диапазона амплитуд от 5 % до 100 %. Преобразование переменного тока: правильное среднеквадратическое Максимальный коэффициент формы сигнала: 3 (между 50 и 60 Гц) Для несинусоидальных форм сигнала, прибавьте ± (2 % от показания + 2% f.s.) (типовое значение) Защита от перенапряжений с помощью 440 мА, 1000 В быстродействующего предохранителя</i>			

### **Измерение постоянного тока**

<b>Диапазон</b>	<b>Разрешение</b>	<b>Погрешность, ±(% считываемого значения + отсчеты)</b>	<b>Типовое напряжение на нагрузке</b>
30,000 мА	0,001 мА	0,05% + 2	14 мВ/мА
1,000 А (Примечание)	0,001 А	0,2 % + 2	1,5 В/А
<i>Примечание: 440 мА (непрерывный), 1А (максимальный) в течение 30 секунд</i>			
<i>Защита от перенапряжений с помощью 440 мА, 1000 В быстродействующего предохранителя В РЧ-поле 3 В/м в диапазоне 30,000 мА добавить 0,14 % от диапазона</i>			

**Измерение сопротивления**

<b>Диапазон</b>	<b>Разрешение</b>	<b>Ток измерения</b>	<b>Погрешность, <math>\pm</math>(% считываемого значения + отсчеты)</b>
400,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	220 мкА	0,2 % + 2
4,000 к $\Omega$	0,001 к $\Omega$	60 мкА	0,2 % + 1
40,00 к $\Omega$	0,01 к $\Omega$	6,0 мкА	0,2 % + 1
400,0 к $\Omega$	0,1 к $\Omega$	600 нА	0,2 % + 1
4,000 М $\Omega$	0,001 М $\Omega$	220 нА	0,35 % + 3
40,00 М $\Omega$	0,01 М $\Omega$	22 нА	2,5 % + 3

*Защита от перенапряжений: 1000 В*  
*Напряжение при разомкнутой цепи: <3,9 В*

**Погрешность частотомера**

Диапазон	Разрешение	Погрешность, ±(% считываемого значения + отсчеты)
199,99 Гц	0,01 Гц	0,005 % + 1
1999,9 Гц	0,1 Гц	0,005 % + 1
19,999 кГц	0,001 кГц	0,005 % + 1

*Обновление изображения на экране дисплея: 3 раза в секунду при частоте > 10 Гц*

**Чувствительность счетчика частоты**

Входной диапазон	Минимальная чувствительность (среднеквадратич. гармонические колебания) от 5 Гц до 5 кГц*	
	Переменный ток	Постоянный ток (приблизительный уровень переключения 5 % от полной шкалы)
400 мВ	150 мВ (от 50 Гц до 5 кГц)	150 мВ
4 В	1 В	1 В
40 В	4 В	4 В
400 В	40 В	40 В
1000 В	400 В	400 В

*\*Может быть использован в диапазоне от 0,5 Гц до 20 кГц с уменьшенной чувствительностью.  
10<sup>5</sup> VHz (максимальное значение)*

**Тестирование диодов и проверка целостности/омического сопротивления цепи**

Индикация при тестировании диодов ..... На дисплее высвечивается падение напряжения на устройстве, полная шкала 2,0 В. Номинальный испытательный ток 0,2 мА при напряжении 0,6 В. Точность  $\pm (2\% + 1 \text{ отсчет})$ .

Индикация при проверке целостности цепи.... Непрерывный звуковой сигнал при тестируемом сопротивлении  $< 100 \Omega$

Напряжение при разомкнутой цепи ..... 2,9 В

Ток короткого замыкания ..... 220 мкА (типовое значение)

Защита от перегрузки..... 1000 В (среднеквадратическое значение)

**Напряжения Loop Power**..... 24 В, защита от короткого замыкания

**Подача постоянного тока**

Режим источника:

Интервал ..... 0 мА или 4 мА - 20 мА, с выходом за пределы диапазона до 24 мА

Погрешность ..... 0,05 % от интервала<sup>[1]</sup>

Напряжение, соответствующее  
стандартам ..... 28 В при напряжении батарей  $> \sim 4,5 \text{ В}$

[1] В РЧ-поле 3 В/м добавить 0,32 % от интервала

Режим моделирования

Интервал ..... 0 мА или 4 мА - 20 мА, с выходом за пределы диапазона до 24 мА

Погрешность ..... 0,05 % от интервала<sup>1</sup>

Напряжение контура ..... 24 В (номинальное значение), 48 В (максимальное значение), 15 В (минимальное значение)

Напряжение, соответствующее  
стандартам ..... 21 В для напряжения питания 24 В

Напряжение на нагрузке .....  $< 3 \text{ В}$

### **Общие технические характеристики**

<b>Максимальное напряжение между любым разъемом и заземлением</b> .....	1000 В
<b>Тип элементов питания</b> .....	1,5 В, 0-15 мА, АА, щелочные
<b>Температура хранения</b> .....	от -40 °С до 60 °С
<b>Рабочая температура</b> .....	от -20 °С до 55 °С
<b>Рабочая высота</b> .....	2000 метров (максимальное значение)
<b>Защита от перегрузок по частоте</b> .....	10 <sup>6</sup> В Гц (макс.)
<b>Температурный коэффициент</b> .....	0,05 х номинальная погрешность на °С для температур < 18 °С или > 28 °С 10,1 х номинальная погрешность на 1 °С для температур < 18 °С или > 28 °С
<b>Относительная влажность</b> .....	95 % до 30 °С, 75 % до 40 °С, 45 % до 50 °С и 35 % до 55 °С
<b>Вибрация</b> .....	Случайная вибрация 2g с частотой от 5 до 500 Гц
<b>Ударопрочность</b> .....	прибор прошел испытание на падение с высоты 1 метр
<b>Источник питания</b> .....	Четыре батареи типа АА (рекомендуется использовать щелочные батареи)
<b>Габаритные размеры</b> .....	10,0 см X 20,3 см X 5,0 см (3,94" X 8,00" X 1,97")
<b>Вес</b> .....	610 г
<b>Безопасность</b> .....	IEC 61010-1: 600 V CAT IV / 1000 V CAT III, Pollution Degree 2
<b>Электромагнитная обстановка</b> .....	IEC 61326-1: Portable
<b>Электромагнитная совместимость</b> .....	Точность всех функций ProcessMeter не указана в РЧ-полях > 3 В/м Относится только к эксплуатации в Корее .... Class A Equipment (Industrial Broadcasting & Communication Equipment) <sup>[1]</sup>

[1]. Данное устройство соответствует требованиям к промышленному (класс А) оборудованию, работающему с электромагнитными волнами, и продавцы и пользователи должны обратить на это внимание. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.

