

# FLUKE®

## i310s

### Токовые клещи для переменного и постоянного тока

#### Инструкция









#### Введение

Токовые клещи i310s (в дальнейшем «Токовые клещи») предназначены для использования с осциллографами и цифровыми мультиметрами для проведения точных и неинтрузивных измерений параметров переменного тока, постоянного тока и токов со сложной формой сигнала.

Токовые клещи могут точно измерять токи до 450 А (пиковое значение) в диапазоне частот от постоянного тока до 20 кГц при помощи передовой технологии, основанной на эффекте Холла. Технические характеристики устройства делают его мощным инструментом для использования с инверторами, импульсными источниками электропитания, промышленными контроллерами, применения в диагностике автомобилей и прочих областях, где требуется проведение измерений и (или) анализ формы сигнала.

#### Символы

В представленной ниже таблице перечислены символы, которые используются в клещах и в данном руководстве.

Символ	Описание
	Запрещается выбрасывать данное устройство как несортируемый бытовой мусор. Информация по утилизации устройства представлена на веб-сайте компании Fluke.
	Важная информация. См. руководство по эксплуатации.
	Опасное напряжение. Возможно поражение электрическим током.
	Двойная изоляция.
	Разрешается располагать прибор вокруг проводников, находящихся ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ, и снимать с них.
	Соответствует требованиям Канадской ассоциации по стандартизации.
	Соответствует требованиям применимых стандартов ЕС.
	Соответствует требованиям применимых стандартов Австралии.

Номер изделия 2842344

Июнь 2007 г.

©2007 компания Fluke. Все права защищены. Отпечатано в Китае.

## **Инструкции по технике безопасности**

Внимательно прочтите этот раздел. В нем содержатся наиболее важные инструкции по технике безопасности при работе с токовыми клещами. В данном руководстве пометка **Внимание** обозначает условия или действия, представляющие опасность для пользователя. Термином **Осторожно** обозначены условия и действия, которые могут привести к повреждению калибратора или контрольно-измерительных приборов.

### **Внимание!**

Обслуживать клещи и пользоваться ими разрешается только квалифицированному персоналу. Во избежание получения травм следуйте приведенным ниже мерам предосторожности:

- Во избежание поражения электрическим током при установке и использовании токовых клещей следует соблюдать осторожность: в измеряемых цепях могут быть большие напряжения и токи.
- Запрещается использовать поврежденные клещи. Клещи всегда следует подключать к индикаторному устройству до размещения вокруг проводника.
- Перед снятием крышки батарейного отсека всегда проверяйте, чтобы токовые клещи были отключены от любых контуров и проводов под напряжением.
- Следует использовать токовые клещи только так, как указано в инструкции по эксплуатации, в противном случае мер безопасности может не хватить, чтобы защитить пользователя.
- Соблюдайте необходимые требования местных и национальных правил техники безопасности. В местах с открытым расположением проводников под опасным напряжением следует использовать средства индивидуальной защиты, чтобы избежать поражения электрическим током и травмирования электрической дугой.
- Держите клещи так, чтобы не касаться части прибора за определяемым на ощупь барьером.
- Перед каждым использованием следует осмотреть клещи. Обращайте внимание на наличие трещин или отсутствие участков корпуса, а также на качество изоляции выходного кабеля. Кроме того, выявляйте незакрепленные или ослабленные детали. Особое внимание нужно уделять изоляции вокруг зажимов.
- Соблюдайте меры предосторожности при работе с напряжениями выше 60 В постоянного тока, среднеквадратичного значения переменного тока в 30 В или пикового значения переменного тока в 42 В. В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Данный прибор предназначен для защиты от неустановившихся токов стационарного оборудования, такого как распределительные панели, фидеры, короткие параллельные цепи и системы освещения больших зданий.

- Оборудование категории CAT III предназначено для защиты от неустановившихся токов в стационарном оборудовании, таком как распределительные щиты, питающие цепи и шунты, а также системы освещения больших зданий.
- Запрещается использовать клещи в условиях высокой влажности или в местах с наличием в воздухе опасных газов.

## **Технические характеристики**

### **Электротехнические параметры**

Все погрешности указаны для  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $73,4\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 33,8\text{ }^{\circ}\text{F}$ )

Диапазон токов:	От 30 до 300 А переменного тока (среднеквадратичное значение) или $\pm 45$ и 450 А постоянного тока
Пусковой ток	600 А переменного тока (среднеквадратичное значение), не более
Выходная чувствительность	10 мВ/А (30 А) 1 мВ/А (300 А)
Погрешность	(диапазон 30 А) $\pm 1\%$ от показания $\pm 50$ мА (диапазон 300 А) $\pm 1\%$ от показания $\pm 300$ мА при температуре $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , частотный диапазон постоянного тока до 1 кГц
Частотный диапазон соответствующий номинальной погрешности	1 кГц
Сдвиг фазы на частоте ниже 1 кГц	< 2 градусов
Разрешение	$\pm 50$ мА (30 А) $\pm 100$ мА (300 А)
Полное сопротивление нагрузки	> 10 кОм и $\leq 100$ пФ
Чувствительность к положению проводника	$\pm 1,5\%$ относительно показания при отцентрованном проводнике
Диапазон частот (слабый сигнал)	От постоянного тока до 20 кГц (на уровне -3 дБ)
Температурный коэффициент	$\pm 0,01\%$ от показания на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Источник питания	9 В (щелочная батарея) NEDA 1604/PP3 МЭК 6LR61
Рабочее напряжение	300 В переменного тока (среднеквадратичное значение) или постоянного тока
Время работы от батареи:	30 часов, индикатор низкого заряда батареи

## **Общие характеристики**

Максимальный размер проводника	Диаметр 19 мм (0,748 дюйма)
Выходной кабель и подключения	Безопасный разъем BNC с безопасным адаптером 4 мм
Установка ноля на выходе	Ручная настройка при помощи регулировочной головки барабанного типа
Длина кабеля	2 метра
Диапазон рабочих температур	от -10 до +50 °C (от 14 до +122 °F)
Диапазон температур хранения (со снятой батареей)	от -20 до +85 °C (от -4 до +185 °F)
Влажность воздуха во время работы	От 15 до 85 % (без конденсации)
Масса	250 г (8,812 унции)

## **Стандарты безопасности**

EN 61010-1: 2001

EN 61010-2-032: 2002

EN 61010-031: 2002

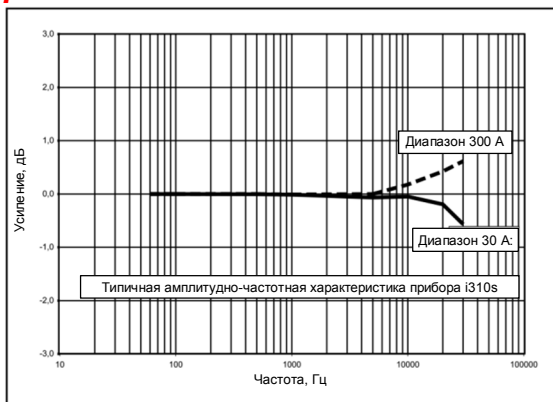
300 В, среднеквадратичное значение, категория CAT III, степень загрязнения 2

Использовать клещи с **неизолированными** проводниками можно только при напряжениях не выше 300 В переменного тока (среднеквадратичное значение) или постоянного тока и частотах ниже 1 кГц.

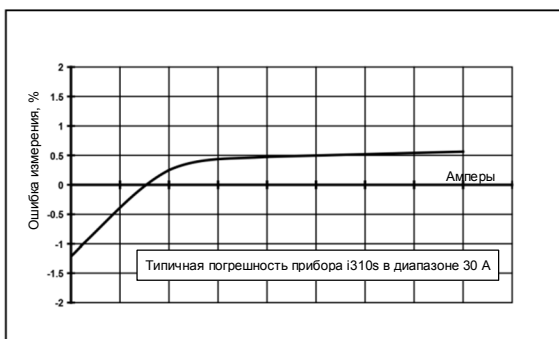
## **Стандарты электромагнитной совместимости**

EN 61236 :1998 +A1, A2 и A3

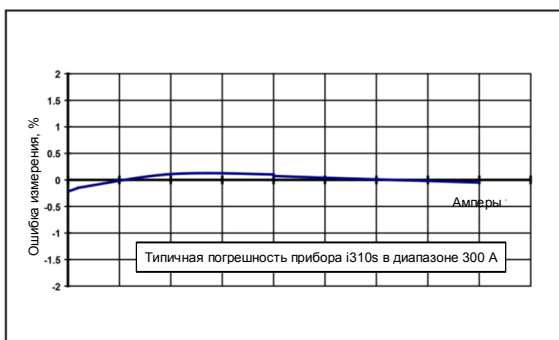
## Стандартные графики характеристик устройства



Типичная амплитудно-частотная характеристика



Типичная амплитудно-частотная характеристика



Типичный график погрешности

## Инструкция по эксплуатации

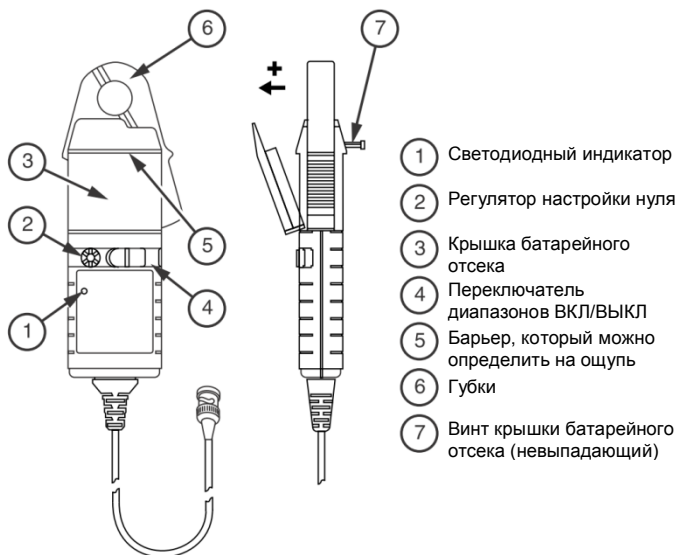


Рис. 1. Токовые клещи переменного и постоянного тока i310s

### ⚠ ⚡ Внимание!

Во избежание получения травмы при использовании токовых клещей запрещается касаться устройства за защитным барьером в соответствии с рис.1.

Запрещается использовать клещи, если любая их часть, включая проводники и разъемы, выглядит поврежденной либо если возникли опасения, что устройство функционирует неправильно.

### Включение

Выберите в токовых клещах необходимый диапазон тока и убедитесь, что светодиодный индикатор включен. Светодиодный индикатор начнет мигать, если напряжение батареи слишком низкое для нормальной работы, предупреждая пользователя о необходимости замены. Процедура замены описана ниже.

### Настройка нуля

Напряжение смещения нуля на выходе токовых клещей может изменяться в связи с изменениями температуры и другими факторами окружающей среды. Для настройки нулевого напряжения на выходе нажмите и поверните регулировочную головку барабанного типа. При выполнении настройки убедитесь, что рядом с токовыми клещами нет проводников под напряжением.

## **Измерение тока**

1. Выберите в токовых клещах необходимый диапазон тока и убедитесь, что светодиодный индикатор включен.
2. Подключите выходной кабель к осциллографу, мультиметру или другому измерительному оборудованию.
3. При необходимости настройте напряжение на выходе клещей на ноль в соответствии с разделом *Настройка нуля*.
4. Замкните губки вокруг проводника и убедитесь в хорошем контакте между соприкасающимися поверхностями губок.
5. Проведите необходимые измерения. Положительное значение говорит о том, что ток течет в направлении стрелки на токовых клещах.

## **Техническое обслуживание**

### **Чистка**

Необходимо регулярно чистить корпус, протирая его влажной тканью с раствором моющего средства. Запрещается использовать для чистки абразивные вещества или растворители. Запрещено погружать клещи в жидкости.

### **Замена батареи**



**Во избежание получения травмы перед снятием крышки батарейного отсека всегда проверяйте, чтобы токовые клещи были отключены от любых контуров и проводов под напряжением.**

**Запрещается использовать устройство без установленной крышки батарейного отсека.**

При достижении минимально возможного рабочего напряжения начнет мигать красный светодиодный индикатор. См. рис.1. Следуйте указанной ниже процедуре.

1. Снимите прибор с проводника, отключите его при помощи переключателя ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF) и отключите провода на выходе от внешнего оборудования.
2. Ослабьте невыпадающий винт крепления крышки батарейного отсека. Поверните крышку на 30° и сдвиньте с корпуса токовых клещей в соответствии с рис. 1. Теперь доступ к батарее открыт. Замените батарею, закройте крышку и заверните винт.

#### *Примечание*

*Замена батареи на батарею, тип которой не соответствует указанному в руководстве, приведет к потере гарантии.*

*Используйте только щелочные батареи напряжением 9 В типа PP3 (MN 1604).*

## **ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕННОЙ ГАРАНТИИ И ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

В настоящем продукте компании Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и качества изготовления в течение одного года с момента приобретения. Эта гарантия не распространяется на предохранители, одноразовые элементы питания или повреждения, произошедшие в результате аварии, небрежности, неправильного использования, переделки, загрязнения либо ненормальных условий эксплуатации или обращения. Дилеры не уполномочены предоставлять какие-либо другие гарантии от имени компании Fluke. Для технического обслуживания в период действия гарантии нужно обратиться в ближайший уполномоченный центр технического обслуживания компании Fluke, получить информацию о разрешении на возврат, после чего отправить изделие в данный центр технического обслуживания с описанием проблемы.

**НАСТОЯЩАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ ПРАВОВОЙ ЗАЩИТЫ ПОКУПАТЕЛЯ. НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ТАКИХ КАК ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ КАКОЙ-ЛИБО ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, НЕ ЗАЯВЛЕНО НИ ЯВНЫМ, НИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМ ОБРАЗОМ. КОМПАНИЯ FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КАКИЕ-ЛИБО ИНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ, КОСВЕННЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ СОПУТСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УБЫТКИ, ВЫЗВАННЫЕ КАКОЙ-ЛИБО ПРИЧИНОЙ ИЛИ ПРЕДПОЛОЖЕНИЕМ.** Поскольку некоторые штаты и страны не допускают исключения или ограничения подразумеваемой гарантии или случайного либо сопутствующего ущерба, настоящее ограничение ответственности может быть неприменимо к конкретному покупателю.

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

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