

FLUKE®

Fluke 190-104, Fluke 190-204
ScopeMeter 190 Series II

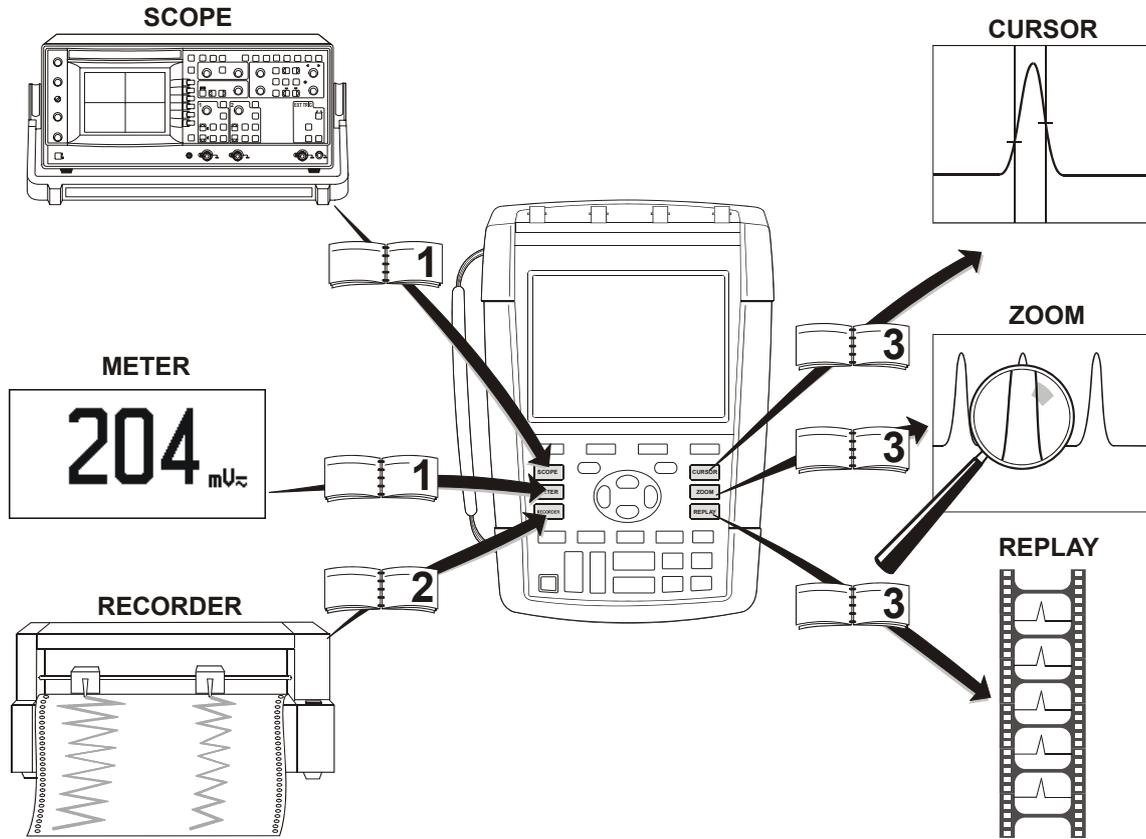
Руководство для пользователей

4822 872 30848

октябрь 2010 г.

© 2010 Fluke Corporation. Все права защищены.

Все названия изделий и продуктов являются товарными знаками соответствующих компаний.



ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИИ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого изделия фирмы Fluke гарантируется отсутствие дефектов материального и производственного характера при условии нормальной эксплуатации и технического обслуживания. Гарантийный срок прибора равен трем годам, а его принадлежностей - одному году. Гарантийный срок отсчитывается от даты поставки. Детали, ремонт изделия и работы по техническому сервису обеспечиваются гарантией на 90 суток. Эта гарантия распространяется только на первичного покупателя или конечного потребителя уполномоченного дилера фирмы Fluke, и не относится к предохранителям, батареям и любым изделиям, которые, по мнению фирмы Fluke, были использованы не по назначению, переделаны, утрачены или повреждены случайно либо в результате неправильных условий эксплуатации и обращения. Фирма Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет в основном работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 суток, и что оно надлежащим образом записано на бездефектный носитель. Фирма Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать без ошибок или сбоев.

Уполномоченные дилеры компании Fluke распространяют эту гарантию на новые и не бывшие в эксплуатации изделия, но не имеют права предоставлять более широкие или иные гарантийные обязательства от имени компании Fluke. Гарантийная поддержка возможна в том случае, когда изделие приобретено через торговую точку, получившую полномочия от компании Fluke, или Покупатель уплатил цену, соответствующую международным поставкам. Компания Fluke сохраняет за собой право предъявить Покупателю счет за импортную пошлину на запасные части, когда изделие, приобретенное в одной стране, предъявляется для ремонта в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены, по выбору компании, возвратом стоимости приобретения, бесплатным ремонтом или заменой дефектного изделия, которое возвращается в уполномоченный центр технического сервиса компании Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного обслуживания следует обратиться в ближайший уполномоченный центр технического сервиса фирмы Fluke или отправить туда изделие с описанием характера неполадок, с предоплатой почтового и страхового взноса (FOB в порту назначения) Компания Fluke предполагает отсутствие риска транспортных повреждений. После гарантийного ремонта изделие возвращается Покупателю, с предоплатой транспортных расходов (назначение FOB). Если компания Fluke установит, что неисправность была вызвана использованием изделия не по назначению, его переделкой, аварией или неправильными условиями эксплуатации и обращения, то, прежде чем начинать работу, фирма обеспечит оценку стоимости ремонта и получит разрешение на его проведение. После ремонта изделие будет возвращено Покупателю при условии предоплаты им транспортных расходов, и Покупателю будет выставлен счет за ремонт и возмещение транспортных расходов (пункт отгрузки FOB).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОКУПАТЕЛЯ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ДРУГИЕ ГАРАНТИИ, СУЩЕСТВУЮЩИЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБУЮ ПОДРАЗУМЕВАЕМУЮ ГАРАНТИЮ НА ПРИГОДНОСТЬ К ТОРГОВЛЕ ИЛИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЯХ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЯ ЕЮ. КОМПАНИЯ FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КАКИЕ-ЛИБО СПЕЦИАЛЬНЫЕ, КОСВЕННЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ ЭТОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ И ПОТЕРИ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ИЗ-ЗА НАРУШЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ УСЛОВИЙ ИЛИ ОСНОВАННЫЕ НА КОНТРАКТЕ, ДОВЕРИИ, ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ ИЛИ ЛЮБОЙ ДРУГОЙ КОНЦЕПЦИИ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока подразумеваемой гарантии или исключения либо ограничения случайных или вытекающих из этого повреждений, то ограничения и исключения этой гарантии могут не относиться к каждому покупателю. Если какое-либо обеспечение данной гарантии будет признано недействительным или неосуществимым судом компетентной юрисдикции, то такое постановление не влияет на действительность или осуществимость любого другого обеспечения.

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA, или

Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, The Netherlands

ЦЕНТРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Адреса уполномоченных центров технического обслуживания можно найти на следующем веб-сайте:

<http://www.fluke.com>

или узнать по одному из указанных ниже телефонов:

+1-888-993-5853 в США и Канаде

+31-40-2675200 в Европе

+1-425-446-5500 в других странах.

Содержание

Глава	Название:	Страница
	Распаковка набора принадлежностей	2
	Меры безопасности Прочтите в первую очередь	4
	Безопасное использование блока литиево-ионных аккумуляторов	9
1	Использование осциллографа и измерителя	13
	Включение питания прибора	13
	Восстановление первоначальной настройки прибора	14
	Работа с меню	15
	Скрытие заголовков клавиш и меню	16
	Подсветка клавиш	17
	Входные разъемы	18
	Соединение входных разъемов	18
	Выбор типа датчика Настройки	19
	Выбор входного канала	20
	Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View™ ..	21

	Проведение автоматических измерений в режиме осциллографа	22
	Проведение автоматических измерений в режиме измерителя	24
	Фиксация экрана	28
	Использование функции усреднения, функции Persistence и функции обнаружения выбросов	28
	Регистрация осциллограммы	33
	Соответствие шаблону, проверка	42
	Анализ осциллограмм	43
2	Работа с функциями записи	45
	Открытие главного меню режима записи (Recorder)	45
	Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (TrendPlot™)	46
	Запись осциллограмм в дополнительную память в режиме осциллографа (Scope Record)	49
	Анализ графика численных результатов измерений или записанной осциллограммы	53
3	Использование функций воспроизведения, увеличения изображения и курсоров	55
	Воспроизведение 100 последних экранов осциллографа	56
	Увеличение отображаемой осциллограммы	58
	Проведение измерений с помощью курсоров	60
4	Запуск развертки осциллограмм	65
	Установка уровня и фронта запуска развертки	66

	Запуск развертки с задержкой или с опережением	67
	Параметры запуска развертки в режиме автоматической настройки	69
	Запуск развертки по фронту сигнала	70
	Запуск развертки по видеосигналам	74
	Запуск развертки по импульсам	76
5	Работа с памятью прибора и ПК	81
	Использование USB-портов	81
	Сохранение данных в память и вызов их из памяти	82
	Использование программного обеспечения FlukeView®	92
6	Дополнительные рекомендации	95
	Использование стандартных принадлежностей	95
	Использование изолированных входов с независимым заземлением	98
	Использование наклонной подставки	101
	Замок Kensington®	102
	Крепление и ремешок для подвески	102
	Восстановление первоначальной настройки прибора	103
	Удаление с экрана меню и заголовков клавиш	103
	Изменение языка представления информации	104
	Регулировка контрастности и яркости	104
	Изменение даты и времени	105
	Сбережение ресурса аккумуляторов	106
	Изменение параметров автоматической настройки	108
7	Обслуживание прибора	111
	Чистка прибора	112
	Хранение прибора	112

	Зарядка аккумуляторов	112
	Замена блока аккумуляторов	114
	Калибровка датчиков напряжения	116
	Отображение информации о версии и калибровке	118
	Вывод данных об аккумуляторе	119
	Компоненты и принадлежности	120
	Устранение неисправностей	124
8	Спецификации	127
	Введение	127
	Осциллограф с четырьмя входами	128
	Автоматические измерения в режиме осциллографа	132
	Режим измерителя	136
	Регистратор данных	136
	Увеличение изображения, воспроизведение и курсоры	137
	Разное	138
	Требования к условиям окружающей среды	140
	 Безопасность	141
	Датчик 10:1	143
	Электромагнитная помехоустойчивость	144

Декларация о соответствии стандартам

для измерительных приборов

Fluke 190-104, Fluke 190-204

ScopeMeter®

Изготовитель

Fluke Industrial B.V.

Lelyweg 14

7602 EA Almelo

The Netherlands

Декларация о соответствии стандартам

Результаты испытаний, проведенных с использованием соответствующих стандартов, позволяют заключить, что

данное изделие соответствует требованиям следующих документов:

директива Европейского союза по электромагнитной совместимости 2004/108/ЕС;

директива Европейского союза по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕС.

Испытания образца

Использованные стандарты:

EN 61010-1: 2001

Требования безопасности для электрооборудования для измерений, управления и лабораторного применения

EN 61326-1: 2006

Электрооборудование для измерений и лабораторного использования - требования электромагнитной совместимости -

литиево-ионный аккумулятор, испытанный согл. EN/IEC62133

Испытания проводились в условиях стандартной настройки прибора.

Соответствие вышеуказанным стандартам обозначено символом **CE**, т. е. "Conformité Européenne".

Распаковка набора принадлежностей

В комплект прибора входят следующие компоненты:

Примечание

Новый литиево-ионный аккумулятор не полностью заряжен. См. главу 7.

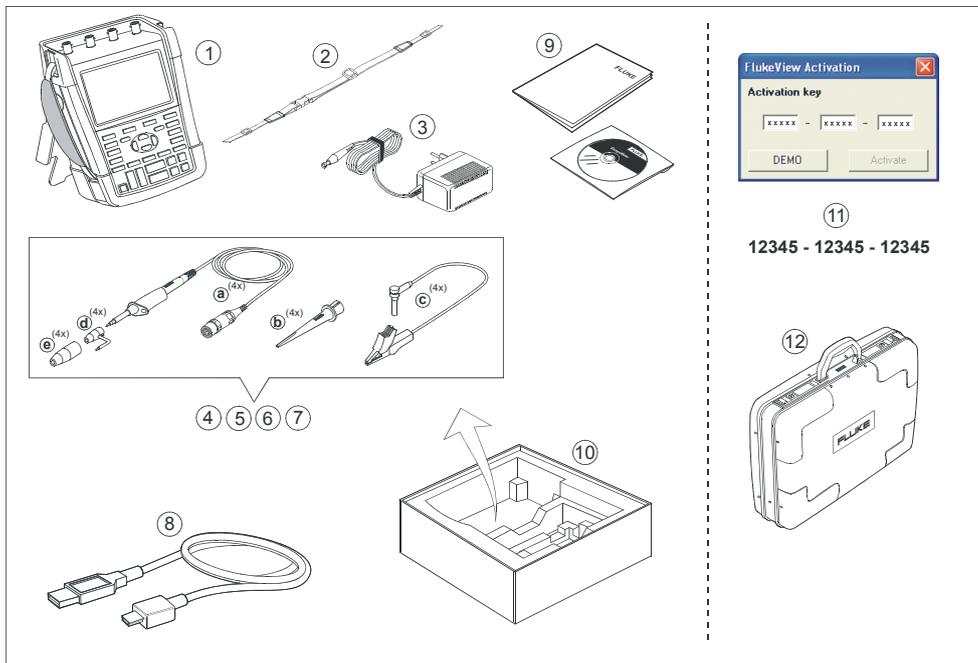


Рис. 1. Комплект принадлежностей прибора ScopeMeter

Распаковка набора принадлежностей

#	Описание
1	Измерительный прибор ScopeMeter
2	Ремень для переноски (см. инструкцию по установке - глава 6)
3	Блок питания (модель зависит от страны использования)
4	Комплект датчиков напряжения 10:1 (красные) а) Датчик напряжения 10:1 (красный) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (черный) в) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) г) Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный) д) Изолирующая муфта. (черная)
5	Комплект датчиков напряжения 10:1 (синие) а) Датчик напряжения 10:1 (синий) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (черный) в) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) г) Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный) д) Изолирующая муфта (черная)

6	Комплект датчика напряжения 10:1 (серый) а) Датчик напряжения 10:1 (серый) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (черный) в) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) г) Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный) д) Изолирующая муфта (черная)
7	Комплект датчика напряжения 10:1 (зеленый) а) Датчик напряжения 10:1 (зеленый) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (черный) в) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) г) Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный) д) Изолирующая муфта (черная)
8	Интерфейсный кабель USB для связи с ПК (USB-A/USB-B)
9	Указания по технике безопасности + компакт-диск с руководством пользователя (многоязыковым) и демо-версия ПО FlukeView ScopeMeter для Windows (с ограниченной функциональностью)

Fluke 190-104, Fluke190-204

Руководство для пользователей

10	Упаковочный футляр (только в базовой модификации)
----	---

В комплект моделей Fluke 190-104 и 190-204 -S входят, кроме перечисленных выше, следующие компоненты: (комплект SCC290):

#	Описание
11	ПО FlukeView ScopeMeter для Windows: ключ активации (для включения всех функций программы FlukeView).
12	Прочный жесткий футляр для переноски

Меры безопасности Прочтите в первую очередь

Ознакомьтесь с информацией о мерах безопасности до начала работы с изделием.

В тексте данного руководства (там, где это необходимо) содержится специально выделенная информация о мерах безопасности.

Под рубрикой "Предупреждение" приводится информация о ситуациях и действиях, связанных с риском для жизни и здоровья пользователя.

Под рубрикой "Предостережение" приводится описание ситуаций и действий, связанных с риском повреждения изделия.

На изделии и в настоящем руководстве используются следующие международные условные обозначения:

	Объяснение приводится в руководстве		Двойная изоляция (класс защиты)
 	Соответствие стандартам безопасности		Потенциал земли
 Li-Ion	Информация по переработке отходов		Conformité Européenne
	Постоянный ток		Переменный ток
	Не допускается утилизация данного изделия в качестве несортированных городских отходов. Указания по утилизации можно найти на веб-сайте компании Fluke.		

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или воспламенения необходимо принимать следующие меры безопасности:

- Следует использовать только источник питания компании Fluke, модель BC190 (блок питания).

- Перед началом работы следует убедиться, что напряжение и частота, указанные или выбранные на устройстве BC190, соответствуют параметрам местной сети питания.
- Универсальный адаптер сетевого питания BC190/808 следует использовать только с сетевыми шнурами, соответствующими местным правилам техники безопасности.

Примечание:

Чтобы обеспечить возможность подключения к сетевым розеткам различных типов, универсальный адаптер сетевого питания BC190/808 снабжен специальной вилкой. Эту вилку следует подключить к сетевому шнуру, пригодному для использования в местных условиях. Поскольку адаптер является изолированным, наличие защитного заземляющего провода в сетевом шнуре необязательно. Однако сетевые шнуры с защитными заземляющими проводами более распространены, и, скорее всего, использоваться будут именно они.

 **Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током или возгорания при подключении входа прибора к источнику пикового напряжения > 42 В (30 В среднеквадратичного значения) или 60 В пост.тока:

- следует использовать только изолированные датчики напряжения, измерительные провода и переходники, входящие в комплект поставки прибора, или те, которые указаны компанией Fluke в качестве пригодных для использования с прибором Fluke ScopeMeter серий 190-104 и 190-204.
- Перед использованием следует осмотреть датчики напряжения, измерительные провода и другие принадлежности, и заменить их в случае обнаружения механических повреждений.
- Неиспользуемые датчики, измерительные провода и другие принадлежности следует отсоединять от прибора.
- Блок питания следует подключать сначала к сетевой розетке переменного тока, а затем - к прибору.
- Запрещается подключать источники напряжения >30 В перем. тока (среднеквадратичное значение), 42 В пикового напряжения перем. тока или 60 В пост.тока.
- Запрещается подключать заземляющий пружинный контакт (рис. 1, элемент d) к потенциалу, превышающему 42 В (пиковое значение) или 30 В (среднеквадратичное значение) относительно потенциала земли.
- Запрещается подключать источники напряжения, превышающего номинальное, между выводами или между выводом и заземлением.
- Нельзя подавать на вход напряжение, превышающее номинальные характеристики прибора. Следует соблюдать осторожность при работе с датчиками без ослабления сигнала (типа 1:1), поскольку напряжение на входе такого датчика непосредственно подается на прибор.

- Запрещается использовать неизолированные разъемы BNC. Компания Fluke поставляет кабели с безопасными разъемами BNC, подходящими для использования с приборами ScopeMeter, см. главу 7 "Дополнительные принадлежности".
- Нельзя вставлять в разъемы металлические предметы.
- Используйте данное изделие только по назначению, в противном случае работа с ним может быть небезопасной.
- Внимательно прочтите все инструкции.
- Не используйте прибор в случае его неисправности.
- Не используйте и отключите от питания прибор при его повреждении.
- При работе с измерительными щупами пальцы должны находиться позади защиты для пальцев.
- Работайте только со щупами, измерительными проводами и переходниками, которые соответствуют указанной категории измерений (CAT), номинальным характеристикам напряжения и тока.
- Не используйте изделие для работы с более высокой категорией измерений (CAT), чем указано для компонента изделия, щупа или принадлежности с наименьшей категорией измерений.
- Не используйте данное изделие при работе в условиях взрывоопасного газа, испарений, а также при работе в сырых или влажных условиях.
- Сначала измерьте показатели источника напряжения с заранее известными характеристиками, чтобы убедиться, что изделие работает исправно.
- Осмотрите футляр перед использованием прибора. Обследуйте его на предмет отсутствия трещин или сколов пластика. Тщательно осмотрите изоляцию выводов.
- Не работайте в одиночку.
- Соблюдайте местную и международную маркировку. Используйте персональное защитное снаряжение (соответствующие защитные перчатки, защиту лица и огнеупорную одежду) для защиты от поражения электрическим током и дугowym разрядом при работе с неизолированными проводниками под опасным для жизни напряжением.

- **До начала работы с данным изделием крышка аккумуляторного отделения должна быть закрыта.**
- **Запрещается работать с данным изделием при снятой крышке или открытом кожухе. Возможно поражение опасным напряжением.**
- **Перед очисткой изделия снимите входные сигналы**
- **Используйте только указанные запасные части.**

Указанные выше значения напряжения соответствуют предельной величине "рабочего напряжения". При работе с переменным током (с гармоническими колебаниями) их следует понимать как среднеквадратичные значения напряжения переменного тока (50-60 Гц), а при работе с постоянным током - как значения напряжения постоянного тока.

Категория измерения напряжения IV относится к воздушным или подземным системам питания электрооборудования.

Категория измерения напряжения III описывает уровень распределения и относится к цепям электропитания, установленным внутри зданий.

Термины "изолированное" или "не заземленное", используемые в настоящем Руководстве, относятся к измерению, при котором вход прибора типа BNC подключен к потенциалу, отличному от потенциала земли.

Изолированные входные разъемы не имеют открытых металлических частей и обеспечивают полную изоляцию, необходимую для защиты от поражения электрическим током.

Разъемы BNC могут независимо подключаться к потенциалу, отличному от потенциала земли, для проведения изолированных (не заземленных) измерений. Допустимая разность потенциалов с землей составляет до 1000 В для категории CAT III и 600 В (среднеквадратичное значение) для CAT IV.

Действия при неисправности устройстве защиты

Несоблюдение указаний изготовителя по работе с изделием может привести к выходу из строя системы защиты, установленной в приборе.

Не используйте поврежденные измерительные провода. Осмотрите измерительные провода на предмет поврежденной или отсутствующей изоляции и на предмет признаков износа.

При подозрении на нарушение работы системы защиты необходимо выключить прибор и отключить его от сети. Затем следует обратиться к квалифицированному специалисту. Признаками неисправности устройств защиты могут быть, в частности, отказ прибора при выполнении стандартных измерений или видимые повреждения.

Безопасное использование блока литиево-ионных аккумуляторов

Блок аккумуляторов модели Fluke BP291 (52 Вт/ч) был испытан в соответствии с руководством ООН по проведению испытаний и критериям (UN Manual of Tests and Criteria), часть III, подраздел 38.3 (ST/SG/AC.10/11/ред.3), более известным как проверка UN T1..T8, и был признан соответствующим указанным критериям. Данный блок аккумуляторов был испытан в соответствии с требованиями EN/IEC62133. Поэтому он может быть беспрепятственно доставлен в любую страну мира.

Рекомендации по безопасному хранению блока аккумуляторов.

- Не храните аккумуляторы рядом с источниками тепла или огня. Не храните аккумуляторы на солнечном свете.
- Не извлекайте аккумуляторы из фирменной упаковки, если не собираетесь их использовать.
- По возможности извлекайте аккумуляторы из оборудования, если оно не используется.
- Во избежание ухудшения характеристик аккумуляторной батареи перед помещением на длительное хранение ее следует полностью зарядить.

Fluke 190-104, Fluke190-204

Руководство для пользователей

- После длительного хранения для достижения максимальных показателей работы аккумуляторных батарей может возникнуть необходимость выполнить несколько циклов зарядки/разрядки блоков аккумуляторов.
- Храните блоки аккумуляторов вне досягаемости детей и животных.
- Если Вы проглотили аккумулятор или его деталь, обратитесь к врачу.

Рекомендации по безопасному использованию блока аккумуляторов.

- Зарядите блок аккумуляторов перед первым использованием. Для зарядки блока аккумуляторов используйте только одобренные компанией Fluke блоки питания. Руководство по выполнению процесса зарядки см. в инструкции по безопасности Fluke и в руководстве пользователя.
- Не ставьте аккумулятор на длительную зарядку, если вы его не используете.
- Оптимальная производительность аккумулятора достигается при нормальной комнатной температуре ($20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($68\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$)).
- Не кладите аккумуляторы рядом с источниками тепла или огня. Не кладите аккумуляторы на солнечный свет.
- Не подвергайте блоки аккумуляторов значительным ударным нагрузкам, таким как механические удары.
- Блок аккумуляторов должен быть сухим и чистым. Очищайте загрязненные выводы сухим и чистым куском ткани.
- Используйте только зарядное устройство, которое специально предназначено для использования с данным оборудованием.
- Не используйте аккумуляторы, не предназначенные и не рекомендованные компанией Fluke для использования с данным изделием.
- Соблюдайте правильность установки аккумулятора в изделие или во внешнее зарядное устройство.
- Не допускайте короткого замыкания блока аккумуляторов. Не храните блоки аккумуляторов в месте, где может произойти их короткое замыкание металлическим предметом (монетами, скрепками, ручками и т. д.).
- Запрещается использование аккумуляторов или зарядных устройств с видимыми повреждениями.

- Аккумуляторы содержат опасные химические вещества, которые могут стать причиной ожога или взрыва. При контакте с этими химическими веществами промойте пораженную часть тела водой и обратитесь за медицинской помощью. При появлении течи из аккумулятора перед использованием изделия следует выполнить его ремонт.
- Модификации блока аккумуляторов: Запрещается открывать, вносить конструктивные изменения, модифицировать, а также выполнять ремонт неисправного или поврежденного блока аккумуляторов.
- Запрещается разборка и обработка давлением аккумуляторных блоков
- Используйте данный аккумулятор только по назначению.
- Сохраните исходную информацию об изделии для использования в дальнейшем.

Рекомендации по транспортировке блоков аккумуляторов

- При транспортировке.следует обеспечить достаточную защиту блока аккумуляторов от короткого замыкания и повреждений.
- Всегда следуйте рекомендациям IATA по безопасной транспортировке литиево-ионных аккумуляторов.
- Багаж: перевозка блоков аккумуляторов допускается только в установленном в изделие виде.
- Ручная кладь: допускается перевозка блоков аккумуляторов для бытового и личного использования.
- Всегда следуйте национальным/местным руководствам, регулирующим почтовые отправления или другие средства доставки.
- В одном почтовом отправлении может быть не более трех блоков аккумуляторов. Данная посылка должна быть помечена следующим образом: ОСТОРОЖНО - ЛИТИЕВО-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ (БЕЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛИТИЯ).

Рекомендации по безопасной утилизации блока аккумуляторов.

- Неисправный блок аккумуляторов следует утилизировать надлежащим образом в соответствии с местным законодательством.
- Надлежащая утилизация: не допускается утилизация данного аккумулятора в качестве несортированных городских отходов. Указания по утилизации можно найти на веб-сайте компании Fluke.
- При утилизации аккумулятор должен быть разряжен, а его выводы - закрыты изоляционной лентой.

Глава 1

Использование осциллографа и измерителя

Содержание главы

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию основных функций прибора, работающего в режиме осциллографа и измерителя. В ней не содержится полное описание возможностей прибора: приводятся лишь примеры выполнения важнейших операций с помощью меню.

Включение питания прибора

Подключение прибора к обычной розетке переменного тока показано на рисунке Рис. 2. Действия выполняются в указанном порядке (1 - 3). Указания по использованию аккумулятора в качестве источника питания содержатся в главе 6.



Прибор включается нажатием клавиши on/off.

После включения питания прибор работает с настройками, которые были установлены в последнюю очередь.

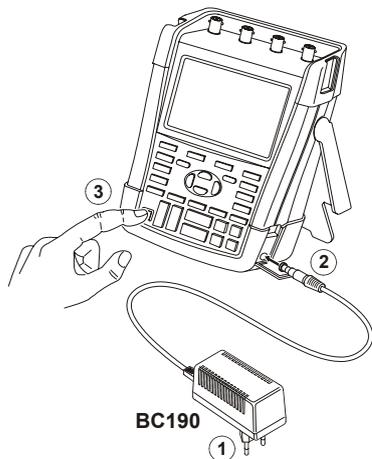


Рис. 2. Включение питания прибора

Восстановление первоначальной настройки прибора

Чтобы восстановить заводскую настройку прибора, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выключите прибор.

2  Нажмите клавишу **USER** и удерживайте ее нажатой.

3  Нажмите и отпустите клавишу включения прибора.

Двукратный звуковой сигнал при включении прибора означает, что восстановление первоначальной настройки прошло успешно.

4  Отпустите клавишу **USER**.

Теперь экран выглядит так, как показано на Рис. 3.

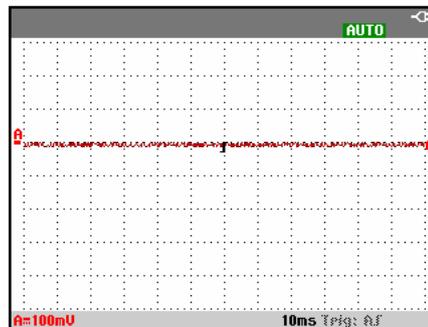


Рис. 3. Вид экрана после восстановления заводской настройки

Работа с меню

Ниже приводится пример выбора функции с помощью меню прибора. Чтобы открыть меню осциллографа и выбрать нужный пункт, необходимо последовательно выполнить действия 1 - 4.

1 **SCOPE** Нажмите клавишу **SCOPE**. В нижней части экрана появятся заголовки синих функциональных клавиш, соответствующие их применению в данной ситуации.



Примечание

При повторном нажатии клавиши **CLEAR** будет восстановлено полноэкранное изображение (заголовки клавиш будут скрыты). Чтобы отобразить заголовки клавиш, снова нажмите клавишу **CLEAR**. Таким образом, можно просмотреть заголовки клавиш, не изменяя текущей настройки.

2 **F4** Откройте меню **Waveform Options**. Оно будет отображено в нижней части экрана. Текущие настройки выводятся на желтом фоне.

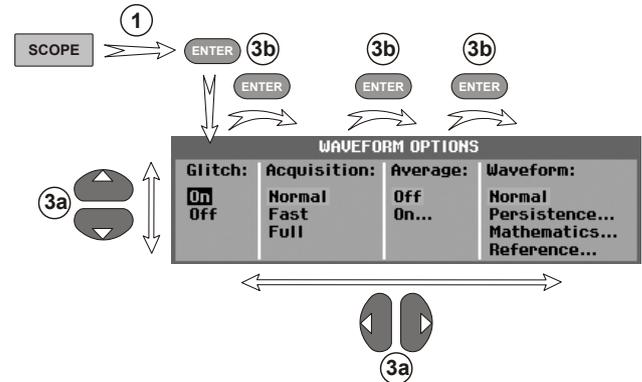



Рис. 4. Основы работы с меню

3a



3b

Выделите нужный пункт с помощью синих клавиш со стрелками. Чтобы подтвердить выбор, нажмите синюю функциональную клавишу ввода (ENTER). Будет выполнен переход к следующей функции. После выбора последней функции меню закроется.

Примечание

Используя синие клавиши со стрелками, можно просматривать меню, не изменяя настройки.

В любой момент можно выйти из меню, нажав кнопку  (CLOSE)

Скрытие заголовков клавиш и меню

В любой момент можно скрыть меню или заголовок клавиши.

 CLEAR

Если заголовок клавиши скрыт, нажмите клавишу еще раз, чтобы отобразить его (функция переключения).

Выводимое меню будет скрыто.

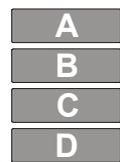
Чтобы отобразить меню или заголовки клавиш, следует нажать одну из желтых клавиш меню, например, клавишу SCORE.

Также закрыть меню можно, нажав на клавишу  CLOSE на программной клавиатуре.

Подсветка клавиш

Некоторые клавиши имеют светодиодную подсветку. Функции светодиодных индикаторов клавиш описаны в таблице ниже.

	<p>On (Вкл.): Дисплей выключен, прибор включен. См. раздел "Настройки таймера автоматического отключения дисплея" главы 6 "Дополнительные рекомендации".</p> <p>Off (Выкл.): Все остальные случаи.</p>
	<p>On (Вкл.): Выполнение измерений остановлено, экран зафиксирован. (УДЕРЖАНИЕ)</p> <p>Off (Выкл.): Измерения выполняются. (РАБОТА)</p>

	<p>On (Вкл.): Заголовки клавиши диапазона, клавиши со стрелками вверх/вниз и клавиш F1 - F4 отображаются для клавиш канала с включенной подсветкой.</p> <p>Off (Выкл.): -</p>
	<p>On (Вкл.): Режим ручного управления.</p> <p>Off (Выкл.): Режим автоматического управления, оптимизирующий положение осциллограммы, масштабирование по осям диапазонов и времени, и параметры запуска развертки (функция Connect-and-View™)</p>
	<p>On (Вкл.): Сигнал запущен</p> <p>Off (Выкл.): Сигнал не запущен</p> <p>Мигание: Ожидание запуска обновления осциллограммы после однократной регистрации или по запускающему развертку событию.</p>

Входные разъемы

Измерительные разъемы расположены в верхней части прибора. Измерительный прибор имеет четыре входных разъема для сигналов: BNC-гнезда с предохранителями.

Поскольку входы являются изолированными, на каждом из них можно проводить независимые не заземленные измерения.

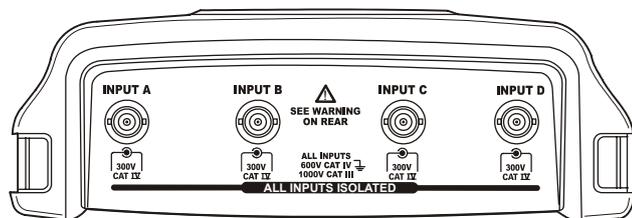


Рис. 5. Измерительные разъемы

Соединение входных разъемов

Чтобы выполнить измерения на четырех каналах, подключите красный датчик напряжения к входу А, синий датчик напряжения к входу В, серый датчик напряжения к входу С, а зеленый датчик напряжения к входу D. Подключите короткие заземляющие провода **каждого** датчика напряжения к его **собственному** опорному потенциалу. См. Рис. 6.)

⚠ Предупреждение

Для предотвращения поражения электрическим током пользуйтесь изолирующими муфтами (рис. 1, поз. 4е, 5е, 6е, 7е), если используемые датчики не имеют головок или пружинных контактов.

Примечания

Чтобы полностью использовать преимущества независимой изоляции незаземленных входов и избежать проблем, которые могут возникнуть из-за неправильной работы с прибором, необходимо прочитать главу 6 Дополнительные рекомендации.

Чтобы правильно измерить сигнал, необходимо настроить датчик на входной канал датчика измерительного прибора. См. раздел "Калибровка датчиков напряжения" главы 7.

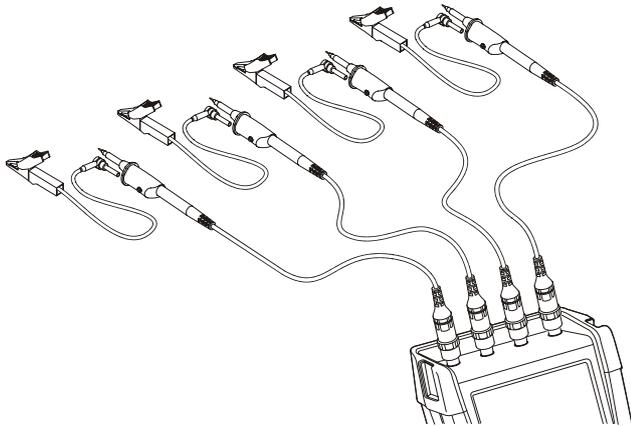


Рис. 6. Подключение датчиков к осциллографу

Выбор типа датчика Настройки

Чтобы получить правильные результаты измерений, настройки типа датчика измерительного прибора должны соответствовать типу подключенных датчиков. Чтобы настроить вход А, выполните следующие действия:

- 1 **A** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **INPUT A**.

INPUT A	COUPLING	PROBE A	INPUT A
ON OFF	DC AC	1:1...	OPTIONS..
- 2 **F3** Откройте меню **PROBE ON A**.

PROBE ON A	
Probe Type:	Attenuation:
Voltage	1:1 20:1
Current	10:1 200:1
Temp	100:1 1000:1
- 3 Выберите соответствующий тип датчика для измерения **напряжения, силы тока или температуры**
- 4 **Напряжение:** выберите коэффициент ослабления сигнала датчика
Сила тока и температура: выберите уровень чувствительность датчика силы тока или температуры

Выбор входного канала

Чтобы выбрать входной канал, выполните следующие действия:

A

Нажмите клавишу, соответствующую требуемому каналу (A - D):

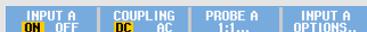
B

- будет выполнено включение канала;

C

- будут выведены заголовки клавиш F1 - F4. Нажмите клавишу канала еще раз, чтобы скрыть/отобразить заголовки клавиш (переключение).

D



- Загорится индикатор подсветки клавиши канала.



Если подсветка клавиши канала включена, для выбранного канала назначены клавиша RANGE и клавиши со стрелками MOVE СО СТРЕЛКАМИ ВВЕРХ/ВНИЗ.

Чтобы назначить клавишу RANGE и клавишу MOVE СО СТРЕЛКАМИ ВВЕРХ/ВНИЗ для нескольких каналов, удерживая нажатой клавишу одного канала, нажмите клавишу другого канала.

Рекомендация:

Чтобы настроить несколько каналов на один масштаб по вертикальной оси (B на деление), например, на диапазон входа A, выполните следующие действия:

- Выберите функцию измерения входа A, настройки датчика и параметры входа для всех используемых каналов.
- нажмите и удерживайте **A**
- нажмите **B** и/или **C** и/или **D**
- Отпустите **A**

Обратите внимание, что подсветка всех нажатых клавиш сейчас включена. Клавиши СО СТРЕЛКАМИ ВВЕРХ/ВНИЗ и RANGE для диапазона мВ/В используются для всех используемых входных каналов.

Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View™

Функция Connect-and-View обеспечивает возможность отображения неизвестных сигналов сложной формы на дисплее измерительного прибора в автоматическом режиме. При использовании этой функции автоматически выбираются оптимальные значения положения осциллограммы, амплитуды отображаемого сигнала, масштаба по оси времени и параметров запуска развертки; обеспечивается устойчивое отображение сигналов практически любой формы. При каждом изменении сигнала значения этих параметров автоматически регулируются для получения наилучшего изображения. Использовать данную функцию особенно удобно для быстрой проверки нескольких сигналов.

Чтобы активировать функцию Connect-and-View при использовании измерительного прибора в режиме РУЧНОГО управления, действуйте в указанном порядке:

1



Выполните автоматическую настройку. В правом верхнем углу экрана появится надпись **AUTO**, подсветка клавиш будет выключена.

В нижней строке отображаются значения масштаба по вертикальной оси и по оси времени, а также параметры запуска развертки.

В правой части экрана виден идентификатор осциллограммы, как показано на рисунке Рис. 7 (в данном случае - **A**). В левой части экрана находится символ нулевой отметки (**0**), обозначающий нулевой уровень сигнала входа **A**.

2



При повторном нажатии клавиши осуществляется возврат к ручному режиму настройки. В правом верхнем углу экрана появляется надпись **MANUAL**, подсветка клавиш включена.

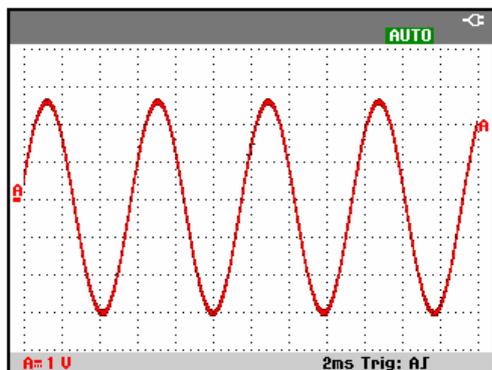


Рис. 7. Вид экрана после автоматической настройки параметров изображения

Ручная регулировка параметров отображения осциллограммы осуществляется с помощью серых клавиш, расположенных в нижней части клавиатуры: **RANGE** (масштаб по вертикальной оси), **TIME** (масштаб по оси времени) и **MOVE** (перемещение осциллограммы).

Проведение автоматических измерений в режиме осциллографа

Осциллограф позволяет выполнять различные виды автоматических измерений. Кроме осциллограммы, на экран можно выводить цифровые значения: **ЗНАЧЕНИЯ 1 - 4**. Эти значения выбираются независимо, измерения проводятся на осциллограмме входов А, В, С или D

Чтобы провести измерение частоты сигнала на входе А, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 **SCOPE** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.

READINGS ON	OFF	READING ...	WAVEFORM OPTIONS...
-------------	-----	-------------	---------------------

- 2 **F2** Откройте меню **READING ...**

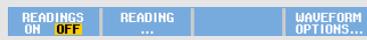
READING 1			
on A	U ac	A ac...	Hz
on B	U dc	A dc...	Rise time
on C	U ac+dc	A ac+dc...	Fall time
on D	Peak...	Power...	Pulse...
Off	U pum...	Phase	Duty...
READINGS			Temp... dB...
1	2	3	4
			CLOSE

- 3  Выберите значение, которое будет выводиться, например, **READING 1**
- 4  Выберите **on A**. Убедитесь, что подсветка переместилась к текущему значению.
- 5  Выделите пункт **Hz** (измерение частоты в Герцах).

Теперь в левой верхней части экрана отображается результат измерения частоты. См. Рис. 8.)

Чтобы выбрать в качестве второго показания результат измерения двойной амплитуды (**Peak-Peak**) на входе B, необходимо выполнить следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.



- 2  Откройте меню **READING ...**
- | READING 1 | | | | |
|-----------|----------|------------|-----------|---------|
| on A | U ac | A ac... | Hz | Temp... |
| on B | U dc | A dc... | Rise time | dB... |
| on C | V ac+dc | A ac+dc... | Fall time | |
| on D | Peak... | Power... | Pulse... | |
| Off | U pum... | Phase | Duty... | |
| READINGS | | | | CLOSE |
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
- 3  Выберите значение, которое будет выводиться, например, **READING 2**
 - 4  Выберите **on B**. Подсветка переместится в поле выбранного значения.
 - 5  Откройте меню **PEAK .**
- | PEAK |
|-------------|
| Peak Type: |
| Peak Max ⬆ |
| Peak-Peak ⬇ |
| Peak Min ⬇ |
- 6  Выделите пункт **Peak-Peak** (измерение двойной амплитуды).

На Рис. 8 представлен пример экрана с двумя значениями. При выводе на экран более двух значений размер цифр будет уменьшен.

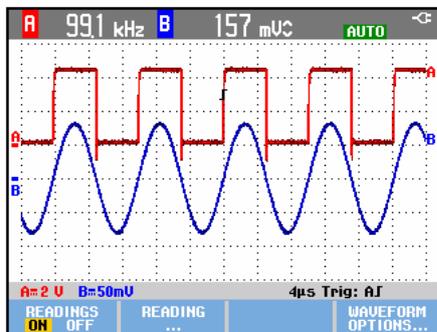


Рис. 8. Показания осциллографа: частота (Hz) и двойная амплитуда (V)

Проведение автоматических измерений в режиме измерителя

В режиме измерителя можно проводить различные виды автоматических измерений. На экран можно вывести четыре цифровых значения (крупными цифрами): **ЗНАЧЕНИЕ 1 - 4**. Эти значения выбираются независимо, измерения проводятся на осциллограмме входов А, В, С или D. При работе в режиме ИЗМЕРИТЕЛЯ осциллограмма не отображается. Фильтр высокочастотных шумов (20 кГц, см. Работа с сигналами, имеющими высокий уровень шумов на стр. 36) при работе в режиме ИЗМЕРИТЕЛЯ всегда включен.

Выбор измерения

Чтобы провести измерение силы тока на входе А, необходимо выполнить следующие действия:

1

METER

Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню METER.

MEASURE...

RELATIVE ON

ADJUST OFF REFERENCE...

- 2  Откройте меню **Reading ..**

READING 1			
on A	V ac	A ac	Temp...
on B	V dc	A dc	
on C	V ac+dc	A ac+dc	
on D			
Off			
- 3  Выберите значение, которое будет выводиться, например, **READING 1**
- 4  Выберите **on A**. Убедитесь, что подсветка переместилась к текущему значению.
- 5  Выберите измерение **A dc...** (пост. тока).
- 6  Выберите уровень чувствительности токоизмерительного датчика, соответствующий типу датчика см. Выбор типа датчика Настройки на стр. 19.)

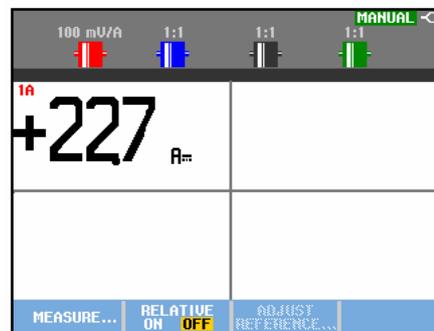


Рис. 9. Меню показа результатов измерений

Экран будет выглядеть, как показано на Рис. 9.

Проведение относительных измерений

При относительном измерении измеряемая величина отображается по отношению к заданному эталонному значению.

Ниже приводится пример относительного измерения напряжения. Сначала необходимо получить эталонное значение:

1		Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню METER .
		
2		Измерьте напряжение, которое будет использоваться в качестве эталонного значения.

3		В поле RELATIVE выделите пункт ON . (При выделении пункта ON текущее измеряемое напряжение становится эталонным значением.) Эталонное значение будет сохранено в памяти для использования при последующих относительных измерениях. Клавиша (F3) ADJUST REFERENCE программной клавиатуры позволяет регулировать эталонное значение (см. пункт 5 далее).
4		Измерьте напряжение, которое нужно сравнить с эталонным.

Теперь значение, выведенное крупными цифрами, равно значению измеренной величины на входе, уменьшенному на сохраненное эталонное значение. Величина, измеренная на входе, выводится под значением, выведенным крупными цифрами (ФАКТИЧЕСКОЕ: xxxx), см. Рис. 10.

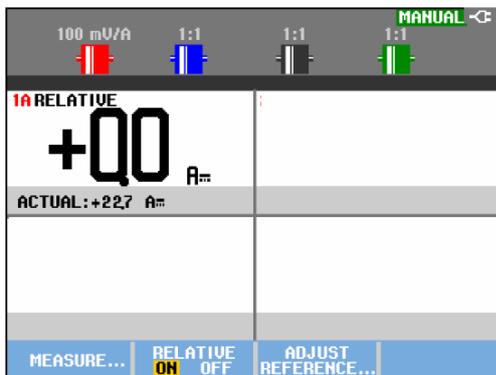


Рис. 10. Проведение относительного измерения

Эту функцию удобно использовать для того, чтобы отслеживать отклонение значения измеряемой на входе величины (напряжения, температуры) от известного допустимого значения.

Регулировка эталонного значения

Чтобы отрегулировать эталонное значение, действуйте следующим образом:

- 5  Войдите в меню Adjust Reference.
- 6  Выберите соответствующее значение относительного измерения.
- 7  Выберите разряд, значение которого необходимо изменить.
- 8  Установите требуемое значение. Повторяйте пункты 7 и 8 до окончания регулировки.
- 9  Введите новое эталонное значение.

Фиксация экрана

В любой момент можно зафиксировать экран (все показания и осциллограммы).

1  Зафиксируйте экран. В правой части области показаний появится надпись **HOLD**. Подсветка клавиш включена.

2  При повторном нажатии этой клавиши измерение будет возобновлено. Подсветка клавиш выключена.

Использование функции усреднения, функции Persistence и функции обнаружения выбросов

Использование функции усреднения Average для сглаживания осциллограммы

Чтобы сгладить осциллограмму, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.

2  Откройте меню **WAVEFORM OPTIONS**.

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  Перейдите в поле **Average:**

- 4  Выберите пункт **On...**. Откроется меню **AVERAGE**
- | AVERAGE | |
|------------------|----------|
| Average Factor: | Average: |
| Average 2 | Normal |
| Average 4 | Smart |
| Average 8 | |
| Average 64 | |
- 5  Выберите **Average factor**, пункт **Average 64**. В этом режиме на экран будет выводиться усредненный результат 64 регистраций.
- 6  Выберите **Average**: пункт **Normal** (обычное усреднение) или **Smart** (управляемое усреднение, см. далее)

С помощью функции усреднения можно подавлять отображение случайных и некоррелированных шумов без потери полосы пропускания. На рисунке Рис. 11 показаны примеры осциллограмм со сглаживанием и без сглаживания.

Управляемое усреднение

В режиме обычного усреднения случайные отклонения осциллограммы приводят только к искажению усредненной формы кривой и не заметны на экране. При существенном изменении сигнала, например, в результате измерений, для стабилизации новой осциллограммы требуется какое-то время. Используя функцию управляемого усреднения, вы можете быстро выполнить измерения, при этом форма осциллограммы меняется сразу, что постоянно отображается на экране.

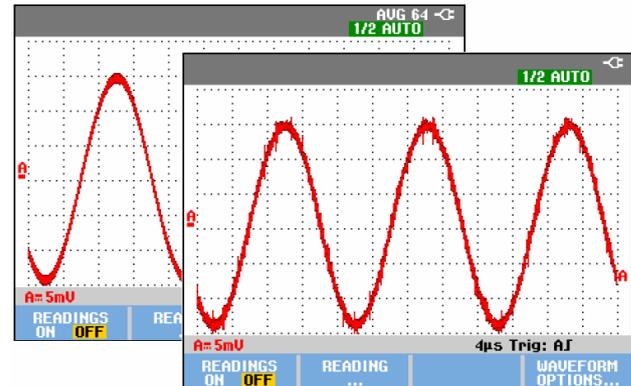


Рис. 11. Сглаживание осциллограммы

Использование функций Persistence, Envelope и Dot-Join для вывода осциллограммы на экран

Функция Persistence позволяет наблюдать за изменением формы сигнала во времени.

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню SCOPE.

2  Откройте меню WAVEFORM OPTIONS .

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast	On...	Persistence...
	Full		Mathematics...
			Reference...

3  Перейдите к **Waveform:** и откройте меню **Persistence....**

PERSISTENCE	
Digital Persistence:	Display:
Off	Infinite
Short	Normal
Medium	Envelope
Long	Dot-join OFF

4 

Чтобы отобразить на экране изменение формы сигнала с течением времени, выберите один из следующих пунктов в поле **Digital Persistence: Short, Medium, Long** или **Infinite**.

Чтобы отобразить на экране верхнюю и нижнюю границу динамически изменяющегося сигнала, выберите в следующих полях указанные пункты **Digital Persistence: Off, Display: Envelope** (функция отображения огибающей).

Чтобы вывести только измеренные величины, выберите **Display: Dot-join: Off**. Отключение функции Dot join может оказаться полезным, например, при измерении модулированных сигналов или видеосигналов.

Чтобы отключить функцию отображения огибающей и включить режим dot-join, выберите **Display: Normal**.

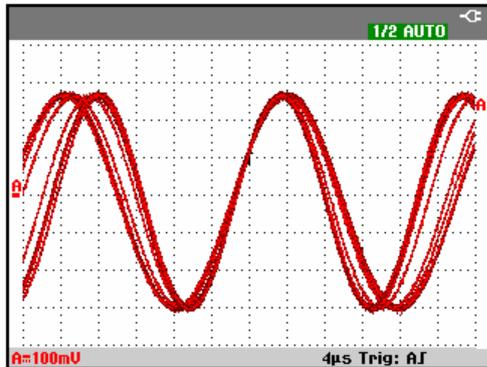


Рис. 12. Наблюдение за изменением формы сигнала во времени с помощью функции Persistence

Отображение выбросов сигнала

Чтобы активизировать функцию обнаружения выбросов сигнала, необходимо выполнить следующие действия:

1

SCOPE

Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню SCOPE.

2

F4

Откройте меню WAVEFORM OPTIONS .



3



Выберите Glitch: On

4

F4

Закройте меню.

С помощью данной функции можно отображать на экране события (выбросы и другие асинхронные изменения сигнала) продолжительностью от 8 нс (наносекунд, при частоте дискретизации ADC, равной 125 Мвыб/с). Кроме того, можно отображать осциллограммы модулированных высокочастотных сигналов.

При установке масштаба по вертикальной оси 2 мВ на деление функция обнаружения выбросов автоматически отключается. Однако при использовании масштаба вертикальной оси 2 мВ на деление ее можно включить вручную.

Подавление высокочастотных шумов

Отключение функции обнаружения выбросов (выбор в поле **Glitch пункт Off**) подавляет отображение на осциллограмме высокочастотных шумов. Еще в большей степени шумы подавляются при активизации функции усреднения.

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.

2  Откройте меню **WAVEFORM OPTIONS**.



3  Выберите в поле **Glitch пункт Off**, затем в поле **Average пункт On**. Откроется меню **AVERAGE**.

4  Выберите **Average 8**.

См. также Использование функции усреднения **Average** для сглаживания осциллограммы на стр. 28.

Функции обнаружения выбросов и усреднения не влияют на полосу пропускания. Чтобы добиться более существенного подавления шумов, следует установить фильтры, ограничивающие полосу пропускания. См. Работа с сигналами, имеющими высокий уровень шумов на стр.36.

Регистрация осциллограммы

Установка частоты дискретизации регистрации осциллограммы и объема памяти осциллограммы

Чтобы установить требуемую частоту дискретизации регистрации, выполните следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню SCOPE.

2  Откройте меню WAVEFORM OPTIONS .



3  Выберите **Acquisition:** **Fast** для установки высокой частоты обновления данных. При этом обеспечивается минимальная длина записи, уменьшенный диапазон увеличения и отсутствие значений.

Full для обеспечения максимального количества точек осциллограммы. При этом длина записи составляет 10 000 регистраций для каждой кривой, обеспечивается максимальный диапазон увеличения и сниженная частота обновления кривой.

Normal для обеспечения оптимальной комбинации частоты обновления кривой и диапазона увеличения.

4  Закройте меню.

См. также таблицу 2 главы 8.

Выбор режима сопряжения по переменному току

Заводская настройка прибора предусматривает сопряжение по постоянному току; в этом режиме на экране отображается напряжение как постоянного, так и переменного тока.

Для отслеживания слабого сигнала переменного тока, наложенного на сигнал постоянного тока, используется режим сопряжения по переменному току. Чтобы перейти в режим сопряжения по переменному току, необходимо выполнить следующие действия:

-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **INPUT A**.

-  Выделите пункт **AC**.

В левом нижнем углу экрана появляется символ сопряжения по переменному току. .

Чтобы определить, как автоматическая настройка влияет на этот параметр, см. главу 6 "Изменение параметров автоматической настройки".

Обращение полярности осциллограммы

Чтобы обратить полярность осциллограммы сигнала, поступающего на вход A, необходимо выполнить следующие действия:

-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **INPUT A**.

-  Откройте меню **INPUT A**.

-  Выделите пункт **Inverted** и подтвердите выбор режима обращенного отображения осциллограммы.
-  Закройте меню.

В частности, отрицательный сигнал будет выглядеть как положительный; во многих случаях такое представление информации о сигнале является более наглядным. В режиме обращенного отображения

идентификатор осциллограммы (**A**), расположенный справа от нее и в строке состояния под осциллограммой, отображается в негативном виде.

Регулируемая входная чувствительность

В режиме регулируемой входной чувствительности можно плавно менять чувствительность на входе, например, можно установить амплитуду опорного сигнала равной в точности 6 делениям.

В режиме регулируемой входной чувствительности можно увеличить заданный масштаб отображения осциллограммы по вертикальной оси в 2,5 раза. Например, при заданном масштабе 10 мВ на деление можно плавно регулировать масштаб в пределах от 10 мВ на деление до 4 мВ на деление.

Для использования регулируемой входной чувствительности на входе (например, на входе A), необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Подайте сигнал на вход
- 2  Включите автоматическую настройку изображения (в верхней части экрана должна появиться надпись AUTO).

При этом режим регулируемой входной чувствительности будет отключен. Теперь можно задать масштаб изображения осциллограммы входного сигнала. При выборе масштаба следует иметь в виду, что в процессе регулировки входная чувствительность (а значит, и амплитуда отображаемой осциллограммы) будет увеличиваться.

3		Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню INPUT A .										
<table border="1"> <tr> <td>INPUT A ON OFF</td> <td>COUPLING DC AC</td> <td>PROBE A 1:1...</td> <td>INPUT A OPTIONS..</td> </tr> </table>			INPUT A ON OFF	COUPLING DC AC	PROBE A 1:1...	INPUT A OPTIONS..						
INPUT A ON OFF	COUPLING DC AC	PROBE A 1:1...	INPUT A OPTIONS..									
4		Откройте меню INPUT A .										
<table border="1"> <tr> <th colspan="2">INPUT A</th> </tr> <tr> <td>Polarity:</td> <td>Bandwidth:</td> </tr> <tr> <td>Normal</td> <td>Full</td> </tr> <tr> <td>Inverted</td> <td>20 kHz (HF reject)</td> </tr> <tr> <td>Variable</td> <td>20 MHz</td> </tr> </table>			INPUT A		Polarity:	Bandwidth:	Normal	Full	Inverted	20 kHz (HF reject)	Variable	20 MHz
INPUT A												
Polarity:	Bandwidth:											
Normal	Full											
Inverted	20 kHz (HF reject)											
Variable	20 MHz											
5		Выделит пункт Variable и подтвердите выбор.										
6		Закройте меню.										

В левой нижней части экрана появится надпись **A Var**.

При переходе в режим регулируемой входной чувствительности отключаются курсоры, а также автоматическая настройка изображения.

- 7  Чтобы увеличить чувствительность, нажмите край клавиши с надписью mV, а чтобы уменьшить чувствительность - край с надписью V.

Примечание

Регулировка входной чувствительности невозможна при выполнении математических действий (сложение, вычитание, умножение и спектральный анализ).

Работа с сигналами, имеющими высокий уровень шумов

Чтобы подавить отображение на осциллограмме высокочастотных шумов, можно ограничить рабочую полосу пропускания до 20 кГц или 20 МГц. При этом осциллограмма будет выглядеть сглаженной. Кроме того, запуск развертки будет выполняться точнее.

Чтобы перейти в режим фильтрации высокочастотных сигналов входа (например, входа A), необходимо выполнить следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **INPUT A**.
- 
- 2  Откройте меню **INPUT A**.
- 
- 3  Перейдите в поле **Bandwidth**. Выберите пункт **20kHz (HF reject)**. На полосу пропускания будет наложено ограничение.

Рекомендация:

*Для подавления шумов без потери полосы пропускания следует активизировать функцию усреднения или отключить функцию обнаружения выбросов (выбрать пункт **Off** в поле **Display Glitches**).*

Применение математических функций сложения, вычитания, умножения, режима XY

Можно выполнять сложение (+), вычитание (-) или умножение (x) двух осциллограмм. На экране измерительного прибора будет выведена осциллограмма, соответствующая результату математического действия, и исходные осциллограммы.

Если применить режим XY, на экране будет отображен график зависимости между сигналом на входе (по вертикальной оси) и сигналом на другом входе (по горизонтальной оси).

При применении математических функций действия над осциллограммами выполняются поточно.

Чтобы применить к осциллограммам математические функции, необходимо выполнить следующие действия:

1

SCOPE

Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню SCOPE.

2

F4

Откройте меню WAVEFORM OPTIONS .

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch: On Off	Acquisition: Normal Fast Full	Average: Off On...	Waveform: Normal Persistence... Mathematics... Reference...

3



Перейдите к **Waveform:** и выберите **Mathematics...**, чтобы перейти к меню **Mathematics**.

MATHEMATICS			
Function:		Source 1	Source 2:
Off	XY-Mode	A	A
+	Spectrum	B	B
-		C	C
x		D	D

4



Выберите функцию: +, -, x или XY-mode.

5



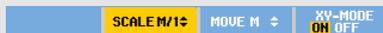
Выберите первую осциллограмму: **Source 1: A, B, C или D**

6



Выберите вторую осциллограмму:
Source 2: A, B, C или D

На экране будут отображены заголовки клавиш математических функций:



7

F2

Нажмите , чтобы выбрать коэффициент масштабирования и привести размер результирующей осциллограммы в соответствие с размером экрана.

F3

F4

Нажмите , чтобы сместить результирующую осциллограмму вверх или вниз.

Включите или отключите отображение результирующей осциллограммы (переключение).

Применение спектра математических функций (быстрое преобразование Фурье)

Функция спектрального анализа позволяет определить спектральный состав осциллограмм сигналов на входах A, B, C или D по цвету входной осциллограммы. Ее используют, чтобы выполнить быстрое преобразование Фурье и преобразовать осциллограмму с амплитудой в интервале времени в осциллограмму с амплитудой в частотном интервале.

Чтобы снизить эффект боковых помех (рассеяние), рекомендуется использовать функцию автоматического отсека части сигнала. При этом выполняется автоматический подбор части осциллограммы с целым числом циклов для анализа.

При выборе функции гвинтования, окна Хемминга или отключении функции отсека части сигнала обновление сигнала происходит быстрее, но с большим рассеиванием.

Убедитесь, что амплитуда осциллограммы полностью отображена на экране.

Масштаб результирующей осциллограммы по вертикальной оси будет равен меньшему из масштабов исходных осциллограмм, деленному на коэффициент масштабирования.

Чтобы воспользоваться функцией спектрального анализа, выполните следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.
- 2  Откройте меню **Waveform Options**.

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On	Normal	Off	Normal
Off	Fast Full	On...	Persistence... Mathematics... Reference...
- 3  Перейдите к **Waveform:** и выберите **Mathematics...**, чтобы перейти к меню **Mathematics**.

MATHEMATICS			
Function:	Source:	Window:	
Off	XV-Mode	A	Auto
+	Spectrum	B	Hamming
-		C	Hanning
x		D	None
- 4  Выберите **Function: Spectrum**.
- 5  Выберите исходную осциллограмму для спектрального анализа: **Source** : **A, B, C** или **D**

6



Выберите **Window: Auto** (автоматическое отсечение части сигнала), **Hanning**, **Hamming** или **None** (отсечение части сигнала не выполняется).

Экран будет выглядеть, как показано на Рис. 13.

В правой верхней части экрана выводится слово **SPECTRUM**.

Если на экран выводятся символы **LOW AMPL**, выполнение спектрального анализа невозможно вследствие малой амплитуды осциллограммы.

Если на экране появилась надпись **WRONG TB**, выбранный масштаб времени не позволяет отобразить результат быстрого преобразования Фурье на экране измерительного прибора: мелкий масштаб приводит к наложению сигналов, а крупный - к тому, что на экране может отображаться меньше одного периода сигнала.

7



Выполните спектральный анализ формы сигнала входа **A, B, C** или **D**.

- 8** F2 Выберите линейный или логарифмический масштаб горизонтальной амплитуды.
- 9** F3 Выберите линейный или логарифмический масштаб вертикальной амплитуды.
- 10** F4 Выключите или включите функцию спектрального анализа (переключение).

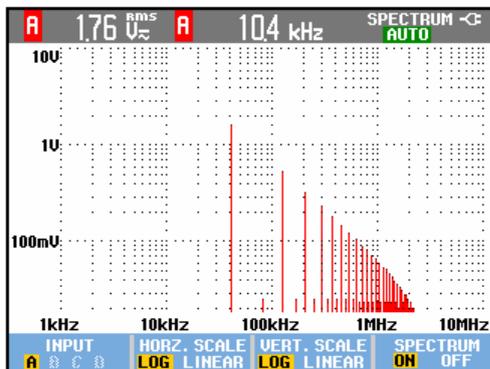


Рис. 13. Измерение спектра

Сравнение осциллограмм

На экране можно отобразить фиксированную эталонную осциллограмму, с которой будет сравниваться осциллограмма поступающего сигнала.

Чтобы создать эталонную осциллограмму и сравнить ее с осциллограммой поступающего сигнала, необходимо выполнить следующие действия:

- 1** SCOPE Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SCOPE**.
- 2** F4 Откройте меню **Waveform Options**.

WAVEFORM OPTIONS			
Glitch:	Acquisition:	Average:	Waveform:
On Off	Normal Fast Full	Off On...	Normal Persistence... Mathematics... Reference...
- 3** Перейдите в поле **Waveform** и выберите **Reference**, чтобы открыть меню **WAVEFORM REFERENCE**.

WAVEFORM REFERENCE	
Reference:	Pass/Fail Testing:
On Off New... Recall...	Off Store "Fail" Store "Pass"

4



Чтобы вывести на экран эталонную осциллограмму, выберите пункт **On**. В этом случае в качестве эталонной осциллограммы может быть отображена:

- эталонная осциллограмма, которая использовалась в последний раз (если такой нет, эталонная осциллограмма не появится на экране);
- огибающая осциллограмма, если включена функция отображения огибающей (Envelope).

Чтобы вызвать осциллограмму (или огибающую осциллограммы) из памяти и использовать ее в качестве эталонной осциллограммы, выберите пункт **Recall....**

Выберите **New**, чтобы открыть меню **new reference**.



Если вы выбрали пункт **New**, перейдите к пункту 5, в противном случае - к пункту 6.

5



Выберите ширину дополнительной огибающей, которая будет добавлена к мгновенной осциллограмме.

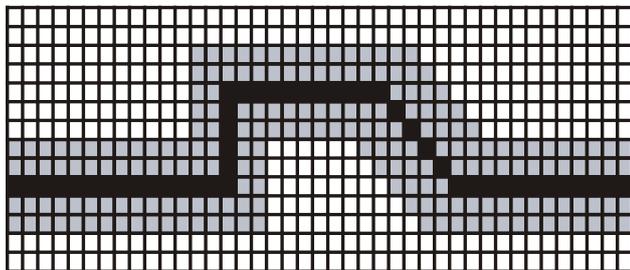
6

ENTER

Сохраните мгновенную осциллограмму и выведите ее зафиксированное изображение на экран в качестве эталонной осциллограммы. Одновременно на экране будет по-прежнему отображаться осциллограмма поступающего сигнала.

Дополнительные указания по вызову осциллограммы, сохраненной в памяти, и использованию ее в качестве эталонной, приводятся в главе 5, раздел "Вызов содержимого экрана и соответствующей настройки".

Пример эталонной осциллограммы с дополнительной шириной огибающей ± 2 пиксела:



Черные пиксели: основная осциллограмма

Серые пиксели: огибающая шириной ± 2 пиксела

По вертикали 1 пиксел составляет 0,04 деления

По горизонтали 1 пиксел составляет 0,0333 деления

Соответствие шаблону, проверка

Эталонную осциллограмму можно использовать в качестве шаблона для проверки осциллограммы поступающего сигнала. Если хотя бы одна зарегистрированная осциллограмма выходит за пределы шаблона, содержимое экрана может быть сохранено как не соответствующее шаблону. В памяти может храниться содержимое не более 100 экранов. Если в памяти нет свободных ячеек, то при сохранении содержимого очередного экрана из памяти удаляется содержимое того экрана, который был сохранен первым.

При проверке осциллограмм на соответствие шаблону в качестве эталонной осциллограммы лучше всего использовать огибающую.

Чтобы активизировать функцию проверки осциллограмм на соответствие шаблону (с использованием огибающей), необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Выведите на экран эталонную осциллограмму в соответствии с указаниями, приведенными в разделе "Сравнение осциллограмм"

2



В меню **Pass Fail Testing:**
выберите

Store "Fail": в памяти будет сохраняться содержимое каждого экрана, на котором имеются осциллограммы, выходящие за пределы шаблона.

Store "Pass" : в памяти будет сохраняться содержимое каждого экрана, на котором нет осциллограмм, выходящих за пределы шаблона.

Каждое сохранение содержимого экрана в память сопровождается звуковым сигналом. Указания по анализу содержимого экрана, сохраненного в память, приводятся в главе 3.

Анализ осциллограмм

Для подробного анализа осциллограмм используются функции **CURSOR**, **ZOOM** и **REPLAY**. Описание этих функций приведено в главе 3: *"Использование курсоров, функций увеличения изображения и воспроизведения"*.

Глава 2

Работа с функциями записи

Содержание главы

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию основных функций прибора, работающего в режиме записи. В ней приводятся примеры выполнения важнейших операций с помощью меню.

Открытие главного меню режима записи (Recorder)

Сначала необходимо выбрать режим проведения измерений (режим осциллографа или измерителя). После этого можно выбирать функции записи из главного меню режима записи. Чтобы открыть главное меню, необходимо нажать следующую клавишу:

1

RECORDER

Откройте главное меню recorder. См. Рис. 14).

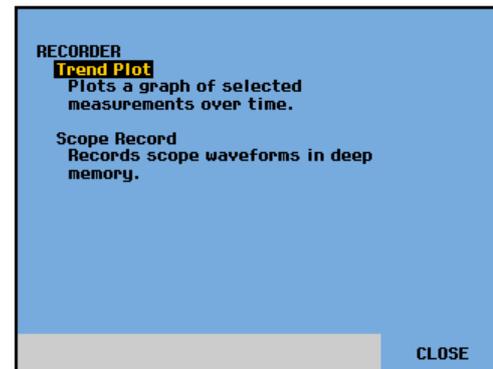


Рис. 14. Главное меню режима записи

Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (TrendPlot™)

Функция TrendPlot используется для построения графика зависимости результатов измерений (в режиме осциллографа или измерителя) от времени.

Активизация функции TrendPlot

Чтобы запустить TrendPlot, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Выполнить автоматические измерения в режиме осциллографа или измерителя, см. главу 1. Все результаты измерений будут отображены на графике!
- 2  Откройте главное меню **RECORDER**.
- 3  Выберите пункт **Trend Plot**.
- 4  Начните запись в режиме TrendPlot.

Прибор будет непрерывно записывать численные результаты измерений сигнала и отображать их в виде графика. График, который строится в режиме

TrendPlot, перемещается справа налево, подобно графику, который строится обычным самописцем на бумаге.

В нижней части экрана отображается время, прошедшее с момента начала записи. Текущее показание отображается в верхней части экрана. (См. Рис. 15.)

Примечание

При одновременном построении графика результатов двух измерений экран разделяется на две области, по четыре деления в каждой. При одновременном построении графика результатов трех или четырех измерений экран разделяется на три или четыре области, по два деления в каждой.

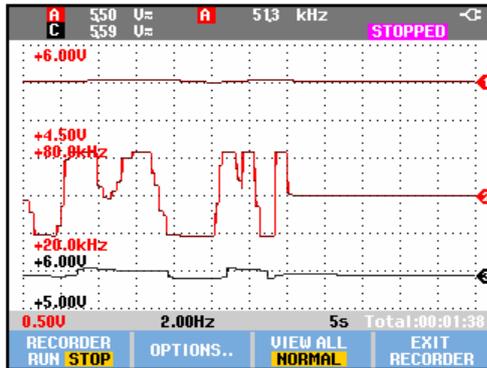


Рис. 15. График численных показаний

Если измерительный прибор работает в автоматическом режиме, то масштаб графика по вертикальной оси автоматически устанавливается таким образом, чтобы размер графика соответствовал размеру экрана.

- 5 F1 Чтобы остановить запись и зафиксировать текущие показания, следует выбрать в меню RECORDER пункт STOP.

- 6 F1 Чтобы возобновить запись, следует выбрать в меню RECORDER пункт RUN.

Примечание

Построение графика при работе в режиме осциллографа невозможно для измерений, выполненных с помощью курсора. В качестве альтернативы можно использовать функцию регистрации значений на экране FlukeView.

Отображение записанных данных

В режиме обычного просмотра (**NORMAL**) на экране отображается только те данные, которые были записаны в последний период, соответствующий двенадцати делениям графика. Все данные, которые были записаны до начала этого периода, хранятся в памяти.

VIEW ALL - в этом режиме отображаются **все** данные, содержащиеся в памяти:

7  При нажатии этой клавиши на экране появляется обзорное представление всей осциллограммы.

Нажатие клавиши  переключает режим обычного просмотра (**NORMAL**) на режим обзорного просмотра (**VIEW ALL**) и наоборот.

Когда память заполнена, автоматически включается алгоритм сжатия данных. В результате все записанные сигналы помещаются в половину памяти без потери одиночных импульсов. Вторая половина памяти освобождается для записи новых сигналов.

Изменение параметров записи

В строке состояния в нижней правой части дисплея отображается время. Вы можете выбрать, какое время будет отображаться: время начала записи ("Time of Day") или время, прошедшее с момента начала записи ("From Start").

Для этого после действия 6 необходимо выполнить следующие действия:

7  Откройте меню **RECORDER OPTIONS**.



8  Выберите **Time of Day** или **From Start**

Выключение режима построения графика численных показаний

9  При нажатии этой клавиши режим записи будет отключен.

Запись осциллограмм в дополнительную память в режиме осциллографа (Score Record)

Функция SCORE RECORD записывает в память осциллограммы продолжительных сигналов каждого используемого входа в режиме медленной развертки. С помощью этой функции можно отслеживать, например, сигналы управления движением или сигналы включения источника бесперебойного питания (UPS). Во время записи регистрируются также короткие одиночные импульсы. Благодаря наличию дополнительной памяти запись можно проводить в течение нескольких суток. Данная функция аналогична режиму медленной развертки, в котором могут работать многие цифровые запоминающие осциллографы; однако она отличается большим объемом памяти и более широкими функциональными возможностями.

Активизация функции Score Record

Чтобы записать осциллограмму сигналов, поступающих на вход А и В, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Подайте сигнал на вход А и на вход В.

2



Откройте главное меню RECORDER.

3



В главном меню режима записи выберите **Score Record** и начните запись.

Осциллограмма будет перемещаться по экрану справа налево, как на обычном диаграммном самописце. (См. Рис. 16.)

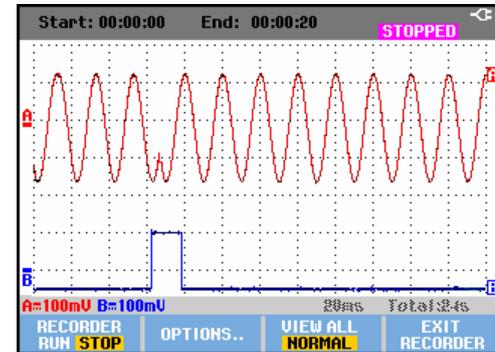


Рис. 16. Запись сигналов

Убедитесь, что на экран выводится следующая информация:

- В верхней строке экрана - время, прошедшее с начала записи.
- В нижней части экрана - параметры записи, в том числе масштаб по оси времени и полное время (Total), в течение которого осциллограммы могут записываться в память.

Примечание

Для получения точной записи рекомендуется перед ее началом дать прибору нагреться в течение пяти минут.

Отображение записанных данных

В режиме обычного просмотра (Normal) часть осциллограммы, которая уходит с экрана, сохраняется в дополнительной памяти. При переполнении памяти запись продолжается. В памяти происходит смещение записанных данных: удаляются те участки осциллограмм, которые были записаны первыми.

В режиме обзорного просмотра (View All) на экране полностью отображается содержимое памяти.

4



Нажатие этой клавиши переключает режим обзорного просмотра всех записанных осциллограмм **VIEW ALL** на режим обычного просмотра **NORMAL**.

Записанные осциллограммы можно проанализировать с помощью курсоров и функции увеличения изображения. См. главу 3 “Использование воспроизведения, увеличения изображения и курсоров”.

Использование функции ScoreRecord в режиме одноразовой развертки

Функция **Single Sweep** используется для автоматической остановки записи при переполнении дополнительной памяти.

Чтобы активизировать эту функцию, после действия 3 из предыдущего раздела необходимо выполнить следующие действия:

- 4  Остановите запись, чтобы разблокировать сенсорную клавишу **OPTIONS**.
- 5  Откройте меню **RECORDER OPTIONS**.

RECORDER OPTIONS		
Reference:	Display	Mode:
Time of Day	Glitches:	Single Sweep
From Start	Glitch On	Continuous
	20 kHz	on Trigger ...
- 6  Перейдите в поле **Mode**, выберите **Single Sweep** и подтвердите параметры записи.
- 7  Начните запись.

Использование запуска развертки для начала или остановки записи осциллограмм

Запись может начинаться и останавливаться по внешнему сигналу запуска развертки. Эту функцию удобно использовать, например, для регистрации электрической активности, вызвавшей сбой оборудования.

Start on trigger: запись начинается по внешнему сигналу и останавливается при переполнении дополнительной памяти.

Stop on trigger: запись останавливается по внешнему сигналу.

Run when untriggered: запись продолжается при условии, что временной интервал между внешними сигналами не превышает одного деления экрана в режиме обзорного просмотра.

Чтобы настроить прибор на начало, остановку или продолжение записи по внешнему сигналу, после действия 3 из предыдущего раздела необходимо выполнить следующие действия:

- 4  Остановите запись, чтобы разблокировать сенсорную клавишу **OPTIONS**.

- 5 **F2** Откройте меню **RECORDER OPTIONS**.
- | RECORDER OPTIONS | | |
|--|--|--|
| Reference:
Time of Day
From Start | Display
Glitches:
Glitch On
20 kHz | Mode:
Single Sweep
Continuous
on Trigger ... |
- 6 **ENTER** Перейдите в поле **Mode**: выберите **On Trigger**, чтобы открыть меню **START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING**.
- | START SINGLE SWEEP ON TRIGGERING |
|--|
| Conditions:
Start on trigger
Stop on trigger
Stop when untriggered |
- 7 **ENTER** Выберите одно из условий пункта **Conditions**: и подтвердите выбор.

В процессе записи участки осциллограммы непрерывно сохраняются в дополнительной памяти. На экране отображается участок осциллограммы, который был записан за последний период времени, соответствующий двенадцати делениям экрана. В режиме обзорного просмотра (View All) на экран выводится все содержимое памяти.

Примечание

Подробные сведения о функции запуска однократной регистрации содержатся в главе 4 "Запуск развертки осциллограмм".

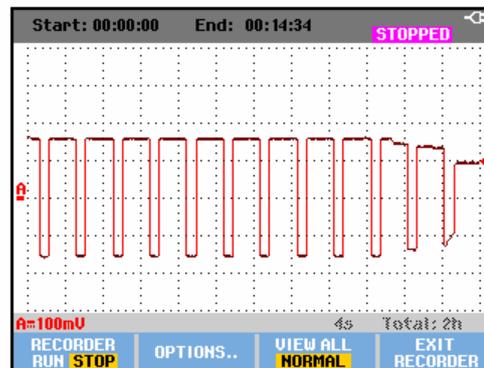


Рис. 17. Запись в режиме однократной развертки с остановкой по внешнему сигналу

Анализ графика численных результатов измерений или записанной осциллограммы

В режиме TrendPlot осциллографа или в режиме записи осциллограмм можно провести подробный анализ осциллограмм с помощью функций CURSORS и ZOOM. Описание этих функций приведено в главе 3 *“Использование функций воспроизведения, увеличения изображения и курсоров”*.

Глава 3

Использование функций воспроизведения, увеличения изображения и курсоров

Содержание главы

В настоящей главе приводится полное описание функций **Cursor**, **Zoom** и **Replay**, используемых для анализа результатов измерений. Эти функции могут выполняться в режимах Scope, TrendPlot и Scope Record, а также при сочетании этих режимов.

Одни и те же результаты измерений можно проанализировать с помощью двух или трех из этих функций. Как правило, анализ проводится в следующем порядке:

- Сначала выполняется воспроизведение (**replay**) ряда последних экранов, чтобы найти экран, содержимое которого требуется проанализировать.
- Затем нужный участок осциллограммы увеличивается (**zoom**).
- Наконец, на этом участке проводятся необходимые измерения с помощью курсоров (**cursors**).

Воспроизведение 100 последних экранов осциллографа

При работе в режиме осциллографа 100 последних экранов автоматически сохраняются в памяти прибора. При нажатии функциональной клавиши **HOLD** или **REPLAY** содержимое памяти фиксируется. Функции меню **REPLAY** используются для возвращения к сохраненным к памяти экранам. Таким образом можно найти тот экран, содержимое которого нужно проанализировать. Функция воспроизведения дает возможность регистрации и просмотра сигналов без использования функциональной клавиши **HOLD**.

Поочередное воспроизведение

Чтобы по очереди воспроизвести содержимое последних экранов осциллографа, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 **REPLAY** В режиме осциллографа откройте меню **REPLAY**.



При этом отображаемая осциллограмма фиксируется, а в верхней части экрана появляется надпись **REPLAY** (см. Рис. 18).

- 2 **F1** При каждом нажатии этой кнопки воспроизводится содержимое предыдущего экрана.
- 3 **F2** При каждом нажатии этой кнопки воспроизводится содержимое следующего экрана.

В нижней части области осциллограммы отображается информационная линейка, на которой показан номер воспроизводимого экрана с соответствующей отметкой времени:

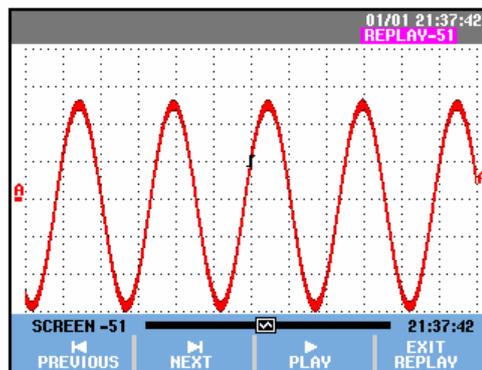
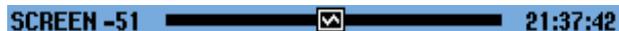


Рис. 18. Воспроизведение осциллограммы

Длина информационной линейки соответствует 100 последним экранам, хранящимся в памяти. Положение символа  на линейке соответствует номеру экрана, который воспроизводится в данный момент (в данном примере это экран 51). Если часть линейки белого цвета, это значит, что память не заполнена (в ней содержится меньше 100 экранов).

Теперь можно провести подробный анализ воспроизведенного сигнала, используя увеличение изображения и курсоры.

Непрерывное воспроизведение

Воспроизвести содержимое сохраненных в памяти экранов можно и в непрерывном режиме, подобно тому, как воспроизводится запись на видеоленте.

Чтобы воспроизвести данные в непрерывном режиме, необходимо выполнить следующие действия:

-  В режиме осциллографа откройте меню **REPLAY**.

При этом отображаемая осциллограмма фиксируется, а в верхней части экрана появляется надпись **REPLAY**.
-  Начните непрерывное воспроизведение содержимого сохраненных экранов.
-  Остановите непрерывное воспроизведение.

Дождитесь появления на экране того участка осциллограммы, который требуется проанализировать.

Отключение функции воспроизведения

4

F4

При нажатии этой клавиши функция **REPLAY** отключается.

Автоматическая регистрация 100 нерегулярных сигналов

Когда прибор работает в режиме развертки по запуску, в памяти автоматически сохраняется 100 экранов, которые отражают события, *вызвавшие запуск развертки*.

Благодаря сочетанию возможностей запуска развертки и записи 100 экранов в память для последующего воспроизведения, прибор может регистрировать нерегулярные отклонения сигналов от нормы в отсутствие пользователя. Например, в режиме импульсного запуска можно зарегистрировать 100 нерегулярных выбросов или 100 включений источника бесперебойного питания.

Сведения о запуске развертки содержатся в главе 4 “*Запуск развертки осциллограмм*”.

Увеличение отображаемой осциллограммы

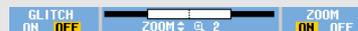
Чтобы рассмотреть осциллограмму более подробно, можно увеличить ее с помощью функции **ZOOM**.

Увеличение осциллограммы осуществляется следующим образом:

1

ZOOM

Отображение заголовков функциональных клавиш меню **ZOOM**.



В верхней части экрана появляется надпись **ZOOM**, а осциллограмма увеличивается.

2



Увеличьте или уменьшите осциллограмму (при этом соответственно уменьшается или увеличивается интервал времени, соответствующий одному делению).

3



Прокрутите изображение на экране. На информационной линейке в нижней части экрана отображается положение участка, видимого на экране, по отношению ко всей осциллограмме.

Рекомендация:

Изменять размеры осциллограммы с помощью клавиш со стрелками можно и тогда, когда заголовки соответствующих функциональных клавиш не отображаются в нижней части экрана. Кроме того, для увеличения и уменьшения изображения можно использовать клавишу с TIME ns.

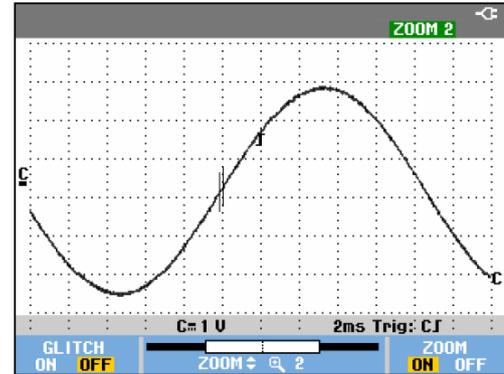


Рис. 19. Увеличение осциллограммы

В нижней части области осциллограммы отображаются коэффициент увеличения изображения, информационная линейка и масштаб по оси времени (см. рис. Рис. 19). Коэффициент увеличения изображения зависит от объема данных, хранящихся в памяти.

Отключение функции увеличения изображения

4

F4

Отключение функции увеличения изображения ZOOM .

Проведение измерений с помощью курсоров

Курсоры позволяют снимать точные численные показания с осциллограмм. Снять показания можно как с текущей осциллограммы, так и с записанной или сохраненной в памяти осциллограммы.

Снятие показаний с осциллограммы с помощью горизонтальных курсоров

Чтобы измерить напряжение с помощью курсоров, необходимо выполнить следующие действия:

1		В режиме осциллографа выведите на экран символы функциональных клавиш курсоров.
		
2		Нажатием этой клавиши выделите символ  . На экране появятся два горизонтальных курсора.
3		Выделите верхний курсор.

4		Переместите верхний курсор в требуемое положение на экране.
5		Выделите нижний курсор.
6		Переместите нижний курсор в требуемое положение на экране.

Примечание

Использовать клавиши со стрелками можно даже в том случае, если в нижней части экрана не отображены символы функциональных клавиш. Таким образом, управление курсорами возможно в режиме полноэкранного просмотра.

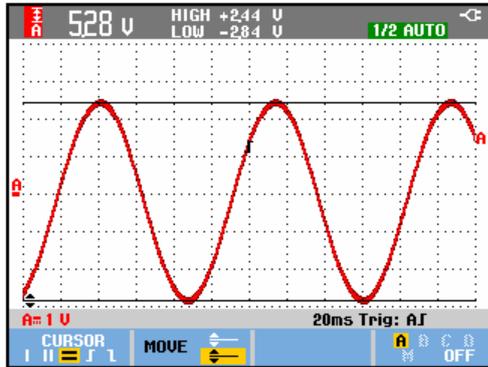


Рис. 20. Измерение напряжения с помощью курсоров

На экране отображается разность напряжений между уровнями курсоров, а также напряжение на уровне каждого курсора. (См. Рис. 20.)

Горизонтальные курсоры используются для измерения амплитуды, максимального и минимального значений, а также выбросов сигнала.

Снятие показаний с осциллограммы с помощью вертикальных курсоров

Чтобы использовать курсоры для измерения временных интервалов (T , $1/T$), мВс-мАс-мВтс или среднеквадратичного значения измерения отрезка осциллограммы между курсорами, действуйте следующим образом:

1

CURSOR

В режиме осциллографа выведите на экран символы функциональных клавиш курсоров.



2

F1

Нажатием этой клавиши выделите символ **II**. На экране появятся два **вертикальных** курсора. Точки пересечения курсоров с осциллограммой отмечены маркерами (—).

3

F3

Например, вам необходимо измерить временной интервал: T .

- 4  Выберите осциллограмму, на которой вы хотите поставить маркеры: A, B, C, D или M (математические функции).
- 5  Выделите левый курсор.
- 6  Переместите левый курсор в требуемое положение на осциллограмме.
- 7  Выделите правый курсор.

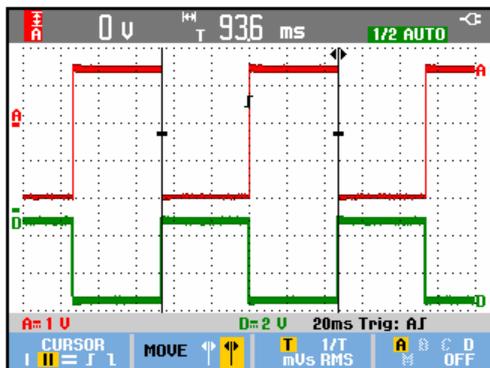


Рис. 21. Измерение временных интервалов с помощью курсоров

- 8  Переместите правый курсор в требуемое положение на осциллограмме.
- На экране отображается разница во времени между курсорами, а также разность напряжений между маркерами. (См. Рис. 21.)
- 9  Чтобы отключить курсоры, выберите **OFF**.

Примечания

- Для измерения мВс выберите тип датчика, подходящий для измерения напряжения ("Voltage").
- Для измерения мАс выберите тип датчика, подходящий для измерения силы тока ("Current").
- Для определения мВмс выберите математическую функцию умножения "x" и датчики, подходящие для измерения напряжения ("Voltage") на одном канале и силы тока ("Current") на другом канале.

Использование курсоров на осциллограмме, являющейся результатом математического действия (сложения, вычитания или умножения)

Если на входе А измеряется напряжение в вольтах или в милливольтках, а на входе В - ток в амперах или в миллиамперах, то при измерении осциллограммы $A \cdot V$ с помощью курсоров будет отображаться значение в Ваттах.

В других случаях снятие показаний с осциллограммы $A+B$, $A-V$ или $A \cdot V$ с помощью курсоров возможно только при условии, что на входах А и В используются одинаковые единицы измерения.

Использование курсоров для анализа спектра

Чтобы при помощи курсоров выполнить измерения для спектрального анализа, выполните следующие действия:

1

CURSOR

В режиме анализа спектра выведите на экран заголовок клавиши курсора.



2



Переведите курсор, следя за изменением значений на экране.

Измерение времени нарастания сигнала

Чтобы измерить время нарастания сигнала, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 **CURSOR** В режиме осциллографа выведите на экран символы функциональных клавиш курсоров.
 
- 2 **F1** Нажатием этой клавиши выделите символ **I** (время нарастания). На экране появятся два **горизонтальных** курсора.
 
- 3 **F4** Если имеется несколько осциллограмм, выберите требуемую осциллограмму A, B, C, D или M (если активизирована одна из математических функций).
 
- 4 **F3** Выберите ручной (MANUAL) или автоматический (AUTO) режим (пункты 5 - 7 будут выполнены автоматически).
 

- 5  Переместите верхний курсор на уровень 100% высоты осциллограммы. Маркер будет находиться на высоте 90%.
 
- 6 **F2** Выделите другой курсор.
 
- 7 Переместите нижний курсор на уровень 0% высоты осциллограммы. Маркер будет находиться на высоте 10%.
 

Теперь на экране отображено время нарастания сигнала от уровня 10% до уровня 90% высоты осциллограммы.

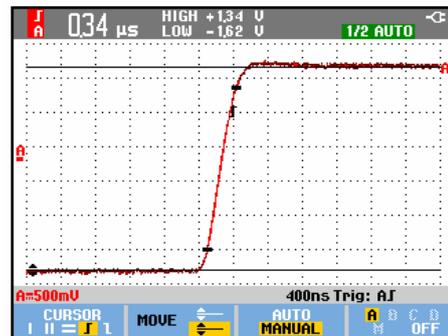


Рис. 22. Измерение времени нарастания

Глава 4

Запуск развертки осциллограмм

Содержание главы

В настоящей главе содержатся основные сведения о работе с прибором в режиме запуска развертки. Функция запуска развертки задает начальные условия для отображения осциллограммы. Настройка запуска развертки может быть полностью автоматизированной; пользователь может регулировать один или несколько основных параметров запуска развертки (полуавтоматическая настройка); наконец, можно применять специализированные функции запуска развертки, предназначенные для регистрации сигналов определенного вида.

Ниже перечислены типичные варианты работы с запуском развертки:

- При использовании функции настройка запуска развертки полностью автоматизирована; в этом режиме обеспечивается мгновенное отображение сигнала практически любой формы.
- Если измеряемый сигнал нестабилен или имеет очень низкую частоту, пользователь может вручную отрегулировать уровень, фронт и задержку запуска развертки, чтобы добиться оптимального отображения сигнала. (См. следующий раздел.)

- Для регистрации сигналов особого вида используется одна из следующих трех функций запуска развертки с ручной настройкой:
 - Запуск развертки по фронту сигнала
 - Запуск развертки видеосигналов
 - Запуск развертки по ширине импульса

Установка уровня и фронта запуска развертки

При использовании функции Connect-and-View™ настройка запуска развертки выполняется автоматически. Это позволяет отображать неизвестные сигналы сложной формы.

Чтобы перейти из режима ручной настройки в режим автоматической настройки, необходимо нажать следующую клавишу:



Включите автоматическую настройку изображения, в правой верхней части экрана должна появиться надпись **AUTO**.

Автоматическая настройка запуска развертки обеспечивает стабильное отображение сигналов практически любой формы.

Теперь можно отрегулировать основные параметры запуска развертки: уровень, фронт сигнала и задержку (опережение). Чтобы установить оптимальные параметры уровня и фронта запуска развертки вручную, необходимо выполнить следующие действия.

- 1**  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.

- 2**  Установите запуск развертки по положительному или отрицательному фронту выбранного сигнала.

При двухсрезном запуске развертки (X) развертка запускается как при положительном, так и при отрицательном фронте импульса.
- 3**  Нажмите эту клавишу. Теперь клавиши со стрелками можно использовать для ручной регулировки уровня запуска развертки.

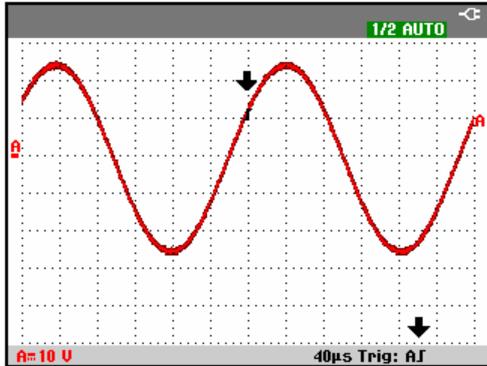


Рис. 23. Вид экрана с отображением всей информации об условиях запуска развертки

4



Отрегулируйте уровень запуска развертки.

Положение символа запуска развертки \lrcorner на экране указывает на величину опережения (см. следующий раздел), уровень и фронт запуска развертки.

В нижней строке экрана отображаются параметры запуска развертки (см. Рис. 23). **Trig : A┐** означает, что в качестве источника запуска развертки используется положительный фронт сигнала, поступающего на вход А.

При определении сигнала запуска развертки клавиша запуска развертки будет подсвечена, а параметры запуска развертки будут выделены черным.

Если сигнал запуска развертки отсутствует, параметры запуска развертки выделены серым цветом, подсветка клавиши выключена.

Запуск развертки с задержкой или с опережением

Можно настроить запуск развертки таким образом, что осциллограмма будет отображаться, начиная с момента времени, предшествующего обнаружению запускающего события, или, наоборот, следующего за ним. Изначально для отображения развертки с опережением используется половина экрана (6 делений) (отрицательная задержка).

Установка величины задержки или опережения запуска развертки осуществляется следующим образом:

5



Нажмите и удерживайте эту клавишу до достижения требуемой величины задержки или опережения.

При этом символ запуска развертки **┐** будет перемещаться по экрану. Положение этого символа по отношению к левому краю экрана соответствует моменту обнаружения запускающего события по отношению к началу отображения осциллограммы. Когда символ перемещается влево до исчезновения с экрана, соответствующий символ в нижней строке экрана приобретает вид «**┐**». Это значит, что теперь запуск развертки осуществляется не с опережением, а с (положительной) задержкой. Перемещение символа запуска развертки по экрану вправо соответствует запуску развертки с опережением. Это позволяет увидеть, что происходит до начала события, запускающего развертку, или что вызвало запуск развертки.

Если установить запуск развертки с задержкой, вид строки состояния внизу экрана изменится. Например:

┐ **+500.0ms**

Такая надпись означает, что в качестве источника запуска развертки используется положительный фронт сигнала, поступающего на вход А. При этом (положительная) задержка между запускающим событием и началом отображения осциллограммы равна 500,0 миллисекунд.

При определении сигнала запуска развертки клавиша запуска развертки будет подсвечена, а параметры запуска развертки будут выделены черным.

Если сигнал запуска развертки отсутствует, параметры запуска развертки выделены серым цветом, подсветка клавиши выключена.

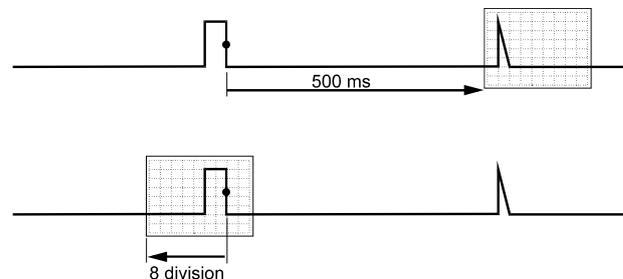


Рис. 24. Запуск развертки с задержкой или с опережением

Рис. 24 На рисунке показаны примеры запуска развертки с задержкой на 500 миллисекунд (вверху) и с опережением на 8 делений (внизу).

Параметры запуска развертки в режиме автоматической настройки

С помощью меню запуска развертки можно изменить значения параметров, которые будут использоваться в режиме автоматической настройки. Для этого необходимо выполнить следующие действия. (См. также главу 1: “Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View”)

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.



Примечание

Заголовки функциональных клавиш, отображаемые в меню **TRIGGER**, зависят от того, какая функция запуска развертки использовалась последней.

2  Откройте меню **TRIGGER OPTIONS**.



3  Откройте меню **AUTOMATIC TRIGGER**.



Если в этом меню установлен нижний порог частоты запуска развертки > 15 Гц, то время реакции функции Connect-and-View™ невелико. Это связано с тем, что в данном случае прибор не анализирует низкочастотные составляющие сигналов. Однако при проведении измерений низкочастотных сигналов необходимо установить более низкий порог частоты для использования в автоматическом режиме запуска развертки:

4  Выберите диапазон **> 1 Hz** и снова перейдите в режим измерения.

Запуск развертки по фронту сигнала

В случае нестабильных сигналов или сигналов очень низкой частоты используется запуск развертки по фронту сигнала. В этом режиме управление запуском развертки полностью осуществляется вручную.

Чтобы установить запуск развертки по нарастающему фронту сигнала, поступающего на вход А, необходимо выполнить следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.

AUTO TRIG	SLOPE	AUTO LEVEL	TRIGGER
A B C D	f L X	MANUAL	OPTIONS..
- 2  Откройте меню **TRIGGER OPTIONS**.

TRIGGER OPTIONS	
Trigger:	
Automatic...	
On Edges...	
Video on A...	
Pulse Width on A...	
- 3  Откройте меню **TRIGGER ON EDGE**.

TRIGGER ON EDGE		
Update:	Trigger Filter:	NCycle:
Free Run	Off	Off
On Trigger	Noise Reject	On
Single Shot	HF Reject	

Если выбрать режим **Free Run**, обновление экрана будет происходить даже при отсутствии событий, запускающих развертку. На экране будет постоянно отображаться осциллограмма поступающего на вход сигнала.

Если выбрать режим **On Trigger**, то для отображения осциллограммы будет необходим запуск развертки. Обновление экрана будет происходить *только* при обнаружении события, параметры которого соответствуют заданным параметрам запуска развертки.

Если выбрать режим **Single Shot**, то прибор будет находиться в режиме ожидания запуска развертки. После однократного запуска развертки и отображения осциллограммы прибор переходит в режим фиксации результатов измерения (HOLD).

В большинстве случаев рекомендуется работать в режиме Free Run:

- 4  Выберите **Free Run**, перейдите к **Trigger Filter**.
- 5  В поле **Trigger Filter** выберите вариант **Off**.

Теперь вид меню функциональных клавиш в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать дополнительные параметры запуска развертки по фронту сигнала:



Запуск развертки сигналов с высоким уровнем шумов

Чтобы уменьшить дрожание экрана при развертке сигналов с высоким уровнем шумов, можно установить фильтрацию шумов. Для этого необходимо после действия 3 из предыдущего примера выполнить следующие действия:

- 4  Выберите **On Trigger**, затем **Trigger Filter**.
- 5  В поле **Noise Reject** или **HF Reject** выберите **On**. Соответственно изменяется вид символа запуска развертки: он становится больше .

При включении функции **Noise Reject** промежутки запуска увеличивается.

При включении функции **HF Reject** происходит подавление высокочастотных помех запускающего сигнала.

Однократная регистрация

Для обнаружения отдельных событий можно использовать режим однократной регистрации (**single shot**). Чтобы настроить прибор на однократную регистрацию сигнала, поступающего на вход А, после пункта 3 (см. стр. 70) необходимо выполнить следующие действия:

4  Выберите режим **Single Shot**.

В верхней части экрана появляется слово **MANUAL**, означающее, что прибор работает в режиме ожидания запуска развертки. После запуска развертки и отображения осциллограммы прибор переходит в режим фиксации результатов измерения. Этот режим обозначается словом **HOLD** в верхней части экрана.

Теперь экран прибора выглядит, как показано на Рис. 25.

5  После нажатия этой клавиши прибор будет готов к очередной однократной регистрации.

Рекомендация:

Все данные, полученные при однократных регистрациях, сохраняются в памяти, доступной для воспроизведения. Данные всех однократных регистраций можно просмотреть с помощью функции *Replay* (см. главу 3).

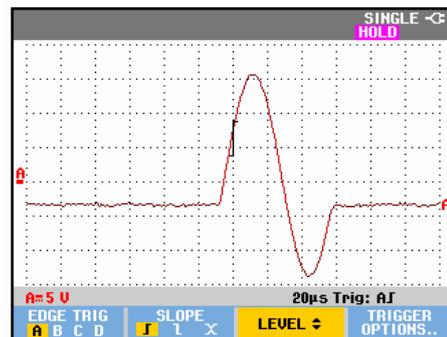


Рис. 25. Измерение в режиме однократной регистрации

Система запуска N-Cycle

Система запуска N-Cycle позволяет получить стабильное изображение осциллограмм в пакетном режиме n-cycle.

Запуск следующей развертки выполняется после того, как сигнал N раз пройдет уровень запуска развертки в направлении, соответствующем выбранному фронту запуска развертки.

Чтобы выбрать систему запуска N-Cycle, снова вернитесь к пункту 3 (стр. 70):

- 4  Выберите **On Trigger** или **Single Shot**, перейдите к **Trigger Filter**.
- 5  Выберите **Trigger Filter** или отключите его, выбрав **Off**.
- 6  В поле **NCycle** выберите **On**

При этом вид меню функциональных клавиш в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать дополнительные параметры запуска развертки сигналов N-Cycle:



- 7  Задайте число циклов N
- 8  Отрегулируйте уровень запуска развертки.

Осциллограммы с запуском развертки с N-Cycle (N=2) и без N-Cycle представлены на Рис. 26.

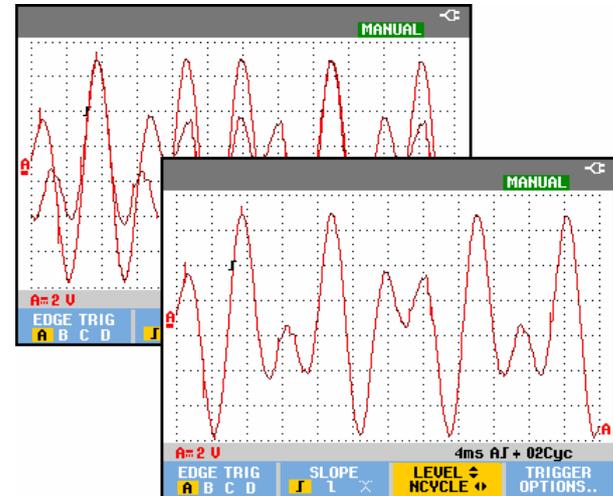


Рис. 26. Система запуска N-Cycle

Запуск развертки по видеосигналам

Чтобы настроить запуск развертки видеосигналов, сначала необходимо указать стандарт измеряемых видеосигналов:

1 Подключите источник видеосигнала к красному входному разъему A.

2 **TRIGGER** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню TRIGGER.



3 **F4** Откройте меню Trigger Options.



4 **ENTER** Выберите пункт Video on A. Откроется меню TRIGGER ON VIDEO .



5



Выберите положительную (positive) полярность (polarity) сигнала (в случае сигналов с отрицательными синхронизирующими импульсами).

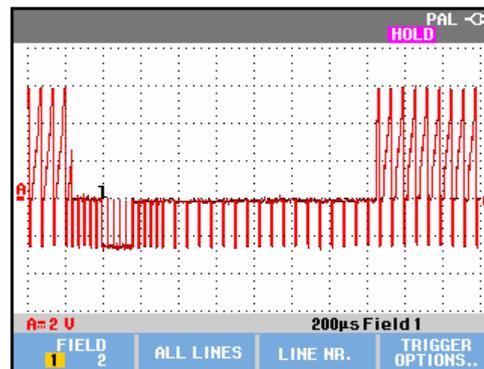


Рис. 27. Измерение чересстрочных видеосигналов

6



Выберите стандарт видеосигнала или видеосигнал с построчной разверткой **Non interlaced** и вернитесь обратно в меню.

При выборе видеосигнала с построчной разверткой откроется меню выбора частоты сканирования.

Теперь уровень и фронт запуска развертки являются фиксированными.

При этом вид меню функциональных клавиш в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать дополнительные параметры запуска развертки видеосигналов:

Развертка видеокадров

Если выбрать в поле **FIELD** пункт **1** или **2**, то запуск развертки будет осуществляться соответственно по первой (четной) или по второй (нечетной) половине кадра. Чтобы настроить запуск развертки по второй половине кадра, необходимо нажать следующую клавишу:

7



При этом в поле **FIELD** будет выбран пункт **2**.

На экран выводится часть сигнала, соответствующая четной половине кадра.

Запуск развертки строй видеосигналов

В режиме **ALL LINES** запуск развертки осуществляется по всем импульсам (горизонтальной) синхронизации строк.

7  Выберите режим **ALL LINES**.

На экране отображается сигнал, соответствующий одной строке. При каждом обнаружении импульса горизонтальной синхронизации на экране появляется сигнал следующей строки.

Чтобы получить подробную информацию об определенной строке, можно указать номер этой строки. Для этого необходимо после действия 6 выполнить следующие действия (в данном примере будет проводиться измерение строки с номером 123):

7  Активизируйте функцию выбора строки видеосигнала.

8  Выберите строку с номером 123.

Теперь на экране отображается сигнал строки с номером 123. При этом в строке состояния указан номер выбранной строки. Изображение на экране будет непрерывно изменяться в соответствии с формой сигнала строки 123.

Запуск развертки по импульсам

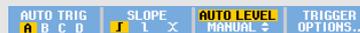
Режим запуска развертки по длительности импульсов позволяет обнаруживать и отображать на экране импульсы специального вида, которые можно охарактеризовать временными параметрами (например, выбросы, пропуски в серии импульсов, пакеты импульсов и выпадения сигналов).

Обнаружение коротких импульсов

Чтобы установить запуск развертки по импульсам длительностью менее 5 миллисекунд, необходимо выполнить следующие действия:

1 Подключите источник видеосигнала к красному входному разъему А.

2  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.



3  Откройте меню **TRIGGER OPTIONS**.



- 4  Выберите пункт Pulse Width on A... Откроется меню Trigger on Pulse Width.
- | TRIGGER ON PULSE WIDTH | | |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| Pulses: | Condition: | Update: |
|   | <t
>t
=t (±10%)
≠t (±10%) | On Trigger
Single Shot |
- 5  Выделите символ положительного импульса и перейдите в поле **Condition**.
- 6  Выделите пункт <t и перейдите в поле **Update**.
- 7  Выберите пункт **On Trigger**.

Теперь прибор настроен на запуск развертки только по коротким импульсам. При этом вид меню функциональных клавиш запуска развертки в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать параметры этих импульсов.



Например, чтобы установить значение длительности импульса 5 миллисекунд, необходимо выполнить следующие действия:

- 8  Нажмите эту клавишу. Теперь клавиши со стрелками можно использовать для регулировки длительности импульса.
- 9  Выберите значение 5 ms.

Теперь на экране отображаются все положительные импульсы длительностью менее 5 миллисекунд. (См. Рис. 28.)

Рекомендация:

Каждый раз, когда происходит запуск развертки, содержимое экрана сохраняется в памяти, доступной для воспроизведения. Например, если настроить запуск развертки по выбросам сигналов, то можно будет воспроизвести 100 выбросов с отметками времени. Для этого следует использовать клавишу REPLAY.

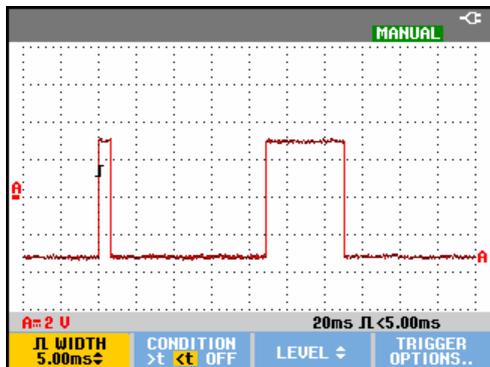


Рис. 28. Запуск развертки по кратковременным выбросам

Обнаружение пропусков импульсов

В следующем примере рассматривается обнаружение пропусков в серии положительных импульсов. Предполагается, что временной интервал между нарастающими фронтами импульсов составляет 100 миллисекунд. Однократное увеличение этого интервала до 200 миллисекунд означает пропуск импульса. Для обнаружения таких пропусков можно установить в качестве события, запускающего развертку, интервал между импульсами свыше 110 миллисекунд.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- 1 **TRIGGER** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.



- 2 **F4** Откройте меню **TRIGGER OPTIONS**.



- 3  Выберите пункт **Pulse Width on A...** Откроется меню **TRIGGER ON PULSE WIDTH**.

TRIGGER ON PULSE WIDTH		
Pulses:	Condition:	Update:
A	<t	On Trigger
T	>t	Single Shot
	=t (±10%)	
	≠t (±10%)	
- 4  Выделите символ положительного импульса для запуска положительного импульса и перейдите в поле **Condition:**
- 5  Выделите пункт **>t** и перейдите в поле **Update**.
- 6  Выберите пункт **On Trigger** и закройте меню.

Теперь измерительный прибор настроен на запуск развертки по импульсам, длительность которых превышает выбираемые значения. Теперь вид меню запуска развертки в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать параметры импульсов запуска развертки.

Л WIDTH 1.00ms↕	CONDITION >t <t OFF	LEVEL ↕	TRIGGER OPTIONS..
---------------------------	-------------------------------	---------	----------------------

Например, чтобы установить значение длительности импульса 110 миллисекунд, необходимо выполнить следующие действия:

- 7  Нажмите эту клавишу. Теперь клавиши со стрелками можно использовать для регулировки длительности импульса.
- 8  Выберите значение 110 ms.

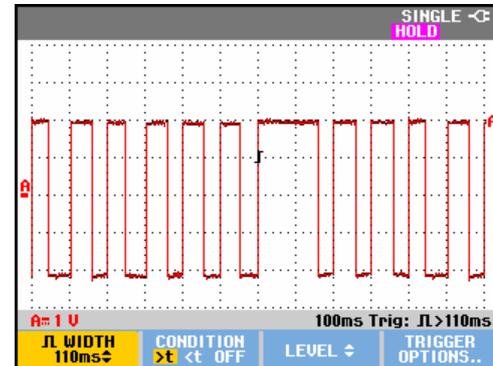


Рис. 29. Запуск развертки по пропуску импульсов

Глава 5

Работа с памятью прибора и ПК

Содержание главы

В настоящей главе содержится подробное описание тех функций прибора, которые могут использоваться во всех трех основных режимах работы: в режиме осциллографа, в режиме измерителя и в режиме записи. В конце главы приводятся сведения об передаче данных с прибора на компьютер.

Использование USB-портов

Измерительный прибор оснащен двумя USB-портами:

- USB-портом для подключения внешней карты памяти (USB-накопитель), используемой для хранения информации;
- мини-USB- портом типа В для подключения измерительного прибора к персональному компьютеру с целью осуществления дистанционного управления и передачи данных с управлением через ПК. См. стр. 92.

Порты полностью изолированы от входных каналов и снабжены защитными заглушками, которые устанавливаются в неиспользуемые порты.

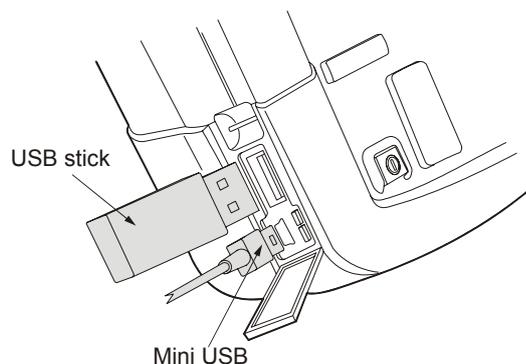


Рис. 30. USB-разъемы измерительного прибора

Сохранение данных в память и вызов их из памяти

Память прибора обеспечивает выполнение следующих функций:

- Сохранение изображения экрана и настройки прибора с возможностью последующего вызова. Измерительный прибор имеет 15 ячеек памяти для хранения экранов с настройками, а также 2 ячейки для хранения результатов записей с настройками. См. также Таблица1 .

- На USB-накопителе можно сохранять до 256 изображений экрана с настройками и впоследствии вызывать их из памяти по мере необходимости.
- Пользователь может присваивать имена изображениям экрана и настройкам по своему усмотрению.
- Вызов сохраненного ранее изображения экрана или результатов записи для анализа изображения.
- Вызов сохраненной ранее настройки прибора (при этом прибор будет продолжать работу в режиме, соответствующем этой настройке).

Примечания

Данные сохраняются на энергонезависимую флэш-память.

Не сохраненные данные КИП запоминаются оперативной памятью RAM и сохраняются там в течение 30 секунд после извлечения аккумуляторной батареи или прекращения подачи питания адаптером сетевого питания BC190.

Таблица 1 . Встроенная память измерительного прибора

Режим	Ячейки памяти		
	15x	2x	1x
METER (Измеритель)	Настройка + 1 экран	-	Изображение на экране
SCOPE (Осциллограф)	Настройка + 1 экран	Настройка + 100 изображений экрана	Изображение на экране
SCOPE REC (режимы работы осциллографа)	-	Настройка + Данные записи	Изображение на экране
TRENDPLOT (Построение графика численных показаний)	-	Настройка + Данные графика trendplot	Изображение на экране

В режиме послесвечения сохраняются не все кривые послесвечения, а только несколько последних записанных кривых послесвечения.

При выводе перечня сохраненных экранов и настроек используются следующие обозначения:



setup + 1 screen (настройка + 1 экран)



setup + replay screens/record data (настройка + изображения экранов/данные записи)



setup + trendplot data (настройка + данные графика trendplot)



screen image (imagexxx.bmp) (изображение на экране)

Сохранение содержимого экрана с соответствующей настройкой

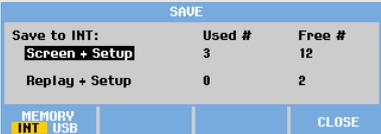
Например, чтобы сохранить содержимое экрана и настройку в режиме осциллографа, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выведите на экран заголовок функциональной клавиши **SAVE**.



При этом содержимое экрана фиксируется.

2  Откройте меню **SAVE**.



Выясните номера доступных и используемых ячеек памяти.

При работе в режиме измерителя при сохранении настройки и содержимого экрана будет выведено меню **SAVE AS**, см. пункт 4.

3  Выберите память для сохранения данных: **INT** (встроенная память) или **USB** (USB-накопитель).

При выборе памяти USB-накопителя будет выведено новое меню **SAVE**.

4  Выберите **Screen+Setup** и войдите в меню **SAVE AS**.



В окне **Save As** уже указано имя файла по умолчанию, серийный номер и **OK SAVE**.

Чтобы изменить имя данного файла с содержимым экрана и настройками или изменить имя файла, устанавливаемое по умолчанию, см. пункт **Editing Names** далее.

5  Сохранить содержимое экрана и настройки.

Чтобы возобновить измерения, нажмите .

Используются все типы памяти.

При отсутствии свободных ячеек памяти на экране появляется всплывающая подсказка с предложением перезаписи самой старой группы записей. Выполните одно из следующих действий:

При отсутствии необходимости перезаписи самой старой группы записей,

- нажмите , затем удалите одну или более записей в ячейках памяти и снова сохраните информацию.

При наличии необходимости перезаписи самой старой группы записей,

- нажмите .

Редактирование имени

Чтобы присвоить файлу с содержимым экрана и настройками выбранное вами имя, перейдите к пункту 4 и выполните следующие действия:

- | | | |
|----------|--|--|
| 5 |  | Откройте меню EDIT NAME . |
| 6 | 
 | Перейдите на новую позицию символа. |
| 7 |  | Выберите другой символ и нажмите ENTER , чтобы подтвердить свой выбор.

Повторяйте пункты 6 и 7, пока требуемое имя файла не будет введено. |
| 8 |  | Подтвердите выбранное имя файла и вернитесь в меню SAVE AS . |
| 9 |  | Выберите OK SAVE , чтобы сохранить содержание текущего экрана в файле с выбранным именем. |

Fluke 190-104, Fluke 190-204

Руководство для пользователей

Для использования имени по умолчанию, назначенного измерительным прибором, перейдите к пункту 8 и выполните следующие действия:

- 9  Выберите пункт SET DEFAULT, чтобы задать новое имя по умолчанию.
- 10  Выберите OK SAVE, чтобы сохранить содержание текущего экрана в файле с новым именем по умолчанию.

Примечания

В ячейках памяти для хранения записей с настройками хранится больше информации, чем видно на экране. В режимах построения графиков (TrendPlot) и записи осциллограмм (Scope Record) в такой ячейке сохраняются все данные, полученные в результате записи. В режиме осциллографа можно сохранить в одной ячейке для хранения записей с настройками изображения 100 экранов для последующего воспроизведения. В таблице ниже приведены примеры данных, которые можно сохранять при работе измерительного прибора в различных режимах.

Для сохранения графика TrendPlot, сначала нажмите клавишу STOP.

Сохранение содержимого экрана в формате .bmp (функция Print Screen)

Чтобы сохранить экран в виде растрового изображения (.bmp), выполните следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовок функциональной клавиши SAVE.

- 2  Сохраните экран в:
 - встроенной памяти (INT), если USB-накопитель не подключен;
 - памяти USB-накопителя, если таковой подключен.

Файл сохраняется с именем, которое состоит из заданного слова (IMAGE) и номера, например, файл IMAGE004.bmp.

При отсутствии свободных ячеек памяти на экране появляется всплывающая подсказка с предложением перезаписи самой старой группы записей. Выполните одно из следующих действий:

При отсутствии необходимости перезаписи самой старой группы записей,

- нажмите , затем удалите одну или более записей в ячейках памяти и снова сохраните информацию.

При наличии необходимости перезаписи самой старой группы записей,

- нажмите  .

Удаление содержимого экрана с соответствующей настройкой

Для удаления содержимого экрана и соответствующей настройки необходимо выполнить следующие действия:

-  Выведите на экран заголовок функциональной клавиши **SAVE**.
   
-  Откройте меню **FILE OPTIONS**.
-  Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство.
-  Выберите пункт **DELETE**.
-  Подтвердите свой выбор и перейдите в поле имени файла.
- 
 Выберите файл, который необходимо удалить, или выберите все файлы, которые необходимо удалить.
-  Удалите выбранные файлы.

Вызов содержимого экрана с соответствующей настройкой

Чтобы вызвать содержимое экрана вместе с настройкой, необходимо выполнить следующие действия:

1		Выведите на экран заголовок функциональной клавиши SAVE .
		
2		Откройте меню RECALL .
3		Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство.
4		Выберите пункт DATA .
5		Подтвердите свой выбор и перейдите в поле имени файла.
6		Выберите файл, который необходимо вызвать.
7		Вызовите содержимое с настройками выбранного экрана.

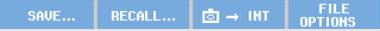
Теперь на экране отображается вызванная осциллограмма; одновременно появляется надпись

HOLD. Для анализа этой осциллограммы можно использовать увеличение изображения и курсоры. Можно также распечатать вызванный экран.

Вызванное из памяти содержимое экрана можно использовать в качестве эталонной осциллограммы, с которой будет сравниваться осциллограмма поступающего сигнала, см. главу 1 "Сравнение осциллограмм".

Вызов параметров настройки

Чтобы вызвать параметры настройки, выполните следующие действия:

1		Выведите на экран заголовок функциональной клавиши SAVE .
		
2		Откройте меню RECALL .
3		Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство.
4		Выберите SETUP .
5		Подтвердите свой выбор и перейдите в поле имени файла.

6  Выберите файл, который необходимо вызвать.

7  Вызовите выбранную настройку.

С этого момента прибор продолжает работу с теми параметрами настройки, которые были вызваны из памяти.

Просмотр сохраненных экранов

Чтобы быстро просмотреть содержимое экранов, сохраненных в различных ячейках памяти, необходимо выполнить следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовок функциональной клавиши **SAVE**.

- 2  Откройте меню **RECALL**.
- 3  Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство.
- 4  Перейдите в поле имени файла.
- 5  Выберите файл.
- 6  Просмотрите содержимое экрана в зоне просмотра.

- 7  Просмотрите содержимое экранов, сохраненных в других ячейках.

Fluke 190-104, Fluke 190-204

Руководство для пользователей

8		Клавиша Print screen используется для сохранения экрана в памяти USB-накопителя (при наличии) или встроенной памяти.
9		Выход из режима просмотра.

Примечание:

В режиме просмотра VIEW нельзя просматривать изображения экранов с сохраненными записями и настройками! Этот режим позволяет просматривать только содержимое экрана, которое было в момент его сохранения. Для просмотра всех изображений экрана их нужно вызвать из памяти, используя функцию RECALL.

Переименование сохраненных экранов и полей настроек

Чтобы изменить имя сохраненного файла, необходимо выполнить следующие действия:

1		Выведите на экран заголовок функциональной клавиши SAVE.
---	---	--



2		Откройте меню FILE OPTIONS.
3		Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство.
4		Выберите RENAME.
5		Подтвердите свой выбор и перейдите в поле имени файла.
6		Выберите файл, который необходимо переименовать.
7		Откройте меню RENAME.
8	 	Перейдите на новую позицию символа.
9	 	Выберите другой символ. Повторите шаги 8 и 9, пока не выполните всю операцию.
10		Подтвердите выбранное имя файла и вернитесь в меню RENAME.

Копирование-Перемещение файлов с сохраненными экранами и настройками

Можно скопировать или переместить файлы из встроенной памяти на USB-носитель или с USB-носителя во встроенную память.

Чтобы копировать или переместить файл, выполните следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовок функциональной клавиши **SAVE**.

- 2  Откройте меню **FILE OPTIONS**.
- 3  Выберите встроенную память (INT) или USB-устройство. Память другого типа станет памятью, в которую будет производиться копирование или перемещение.
- 4  Выберите пункт **COPY**, чтобы скопировать файл, или пункт **MOVE**, чтобы переместить (скопировать и удалить исходный файл).

- 5  Подтвердите свой выбор и перейдите в поле имени файла.
- 6  Выберите файл, который вы хотите копировать или удалить, или
 выберите все файлы.
- 7  Копируйте или удалите выбранные файлы.

Использование программного обеспечения FlukeView®

С помощью программного обеспечения FlukeView® можно загружать результаты измерений сигналов и растровые изображения экранов в компьютер (ПК или "ноутбук") для последующей обработки.

Драйверы USB для измерительного прибора и программного обеспечения FlukeView® Демо-версия с ограниченной функциональностью входит в комплект поставки прибора и записана на компакт-диск.

Подключение к компьютеру

Подключение прибора к компьютеру (ПК или "ноутбуку") для работы с программным обеспечением FlukeView для Windows® (SW90W) производится следующим образом:

- Используйте кабель с разъемами USB типа А и мини-USB типа В для соединения компьютера с мини-USB-ПОРТОМ измерительного прибора (см. Рис. 31).

- Установите драйверы USB для измерительного прибора, см. Приложение А.
- Установите демо-версию программы FlukeView®. Информация по установке и использованию программного обеспечения FlukeView® ScopeMeter приведена в Руководстве пользователя программного обеспечения FlukeView®, записанного на компакт-диске.

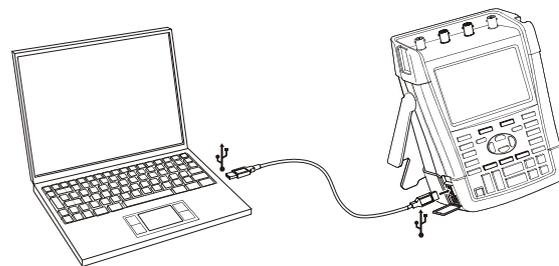


Рис. 31. Подключение компьютера

Примечания

- *Дополнительный комплект SCC290 содержит код активации, который используется для получения доступа ко всем функциям программы FlukeView®.*
- *Полную версию программы FlukeView® можно заказать, используя код SW90W. Для установки на измерительные приборы Fluke 190-104 и Fluke 190-204 ScopeMeter подходит программа FlukeView® ScopeMeter версии 5.0 или более поздней.*
- *Входные каналы измерительного прибора электрически изолированы от USB-порта.*

Глава 6

Дополнительные рекомендации

Содержание главы

В настоящей главе приводятся рекомендации по оптимальному использованию возможностей прибора.

Использование стандартных принадлежностей

На следующих рисунках показано, как использовать стандартные принадлежности (датчики напряжения, измерительные провода и различные зажимы).

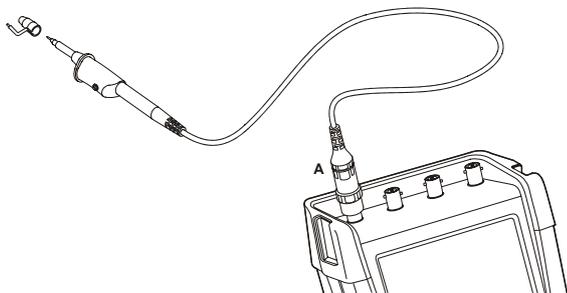


Рис. 32. Подключение высокочастотного датчика напряжения с заземляющим пружинным контактом

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током и воспламенения нельзя подключать заземляющие пружинные контакты к потенциалу, отличающемуся от потенциала земли более чем на 30 В (среднеквадратичное значение).

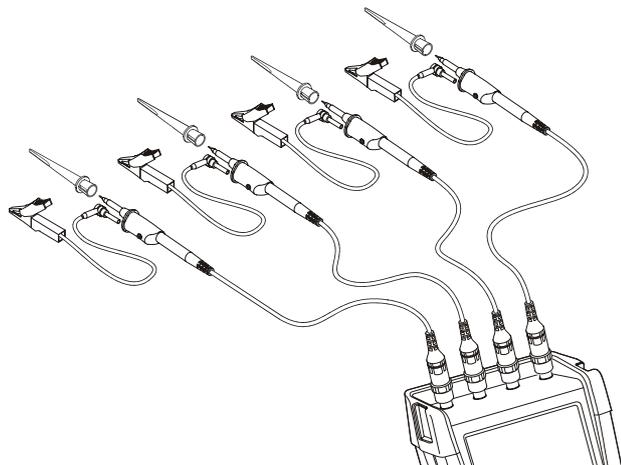


Рис. 33. Подключение электронных измерительных устройств для проведения измерений в режиме измерителя (используются зажимы типа "крючок", а для заземления - зажим типа "крокодил")

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током используйте изолирующую муфту (рис. 1, поз. 4e-7e), которая устанавливается на головку датчика, когда зажим типа "крючок" не используется. Это также позволяет устранить риск случайного соединения контактов разных щупов при подключении проводов заземления.

Использование изолированных входов с независимым заземлением

Изолированные входы с независимым заземлением можно использовать для измерения сигналов, имеющих независимые опорные потенциалы.

Изолированные входы с независимым заземлением являются более безопасными и обеспечивают больше функциональных возможностей по сравнению с входами, имеющими общее заземление (общий опорный потенциал).

Проведение измерений с использованием изолированных входов

Входы прибора являются изолированными и имеют независимое заземление. Каждая из входных зон (A, B, C и D) представляет собой два входа: вход для измеряемого сигнала и вход для опорного потенциала. Вход для опорного потенциала каждой входной зоны электрически изолирован от входов для опорных потенциалов других входных зон. Благодаря такой структуре входа прибор фактически может выполнять функции четырех одновременно работающих приборов. Изолированные входы с независимым заземлением имеют следующие преимущества:

- Возможность одновременного измерения сигналов с независимыми опорными потенциалами.
- Повышенная безопасность. Поскольку входы для опорных потенциалов не соединены между собой, вероятность короткого замыкания при одновременном измерении нескольких сигналов значительно снижается.
- Повышенная безопасность. При проведении измерений в системах с несколькими опорными потенциалами наведение блуждающих токов сводится к минимуму.

Поскольку входы для опорных потенциалов не соединены между собой внутри прибора, каждый из них необходимо подключать к внешнему опорному потенциалу.

Между изолированными входами с независимым заземлением могут возникать паразитные емкости. Появление таких емкостей возможно между входом для опорного потенциала и окружающей средой, а также между двумя входами для опорных потенциалов (см. рис. Рис. 34).

Поэтому каждый из этих входов следует подключать к системному опорному потенциалу или к другому стабильному потенциалу. Если же на вход для опорного потенциала подается сигнал с быстро меняющимся и/или высоким напряжением, то при проведении измерений необходимо учитывать наличие паразитных емкостей. (См. Рис. 34 , Рис. 36, Рис. 37 и Рис. 38.)

Примечание

Входные каналы измерительного прибора электрически изолированы от USB-порта и от входа силового адаптера.

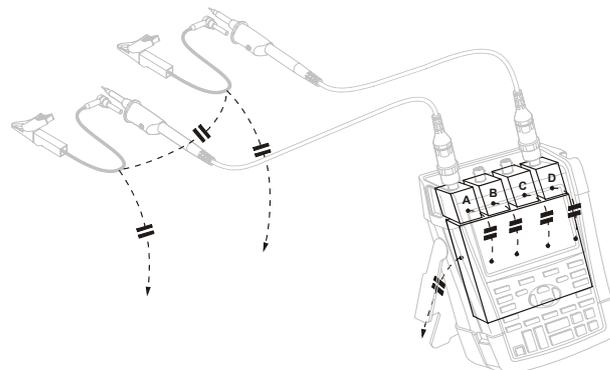


Рис. 34. Паразитные емкости между датчиками, прибором и окружающей средой

Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током используйте изолирующую муфту (рис. 1, поз. 4е-7е) или головку датчика, если используется провод опорного потенциала (заземления). Напряжение, подаваемое на провод опорного потенциала, присутствует также на заземляющем кольце рядом с головкой датчика, см. Рис. 35.

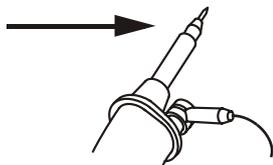


Рис. 35. Головка датчика

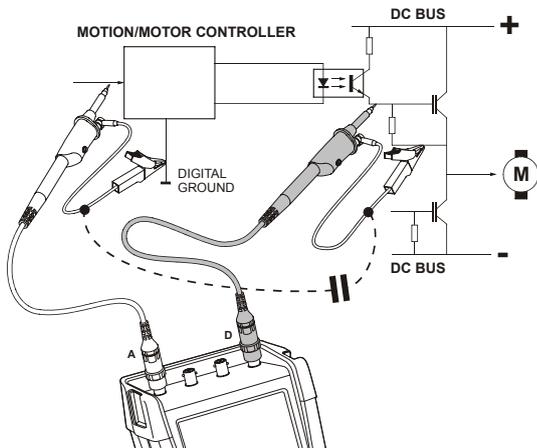


Рис. 36. Паразитная емкость между аналоговым и цифровым опорными потенциалами

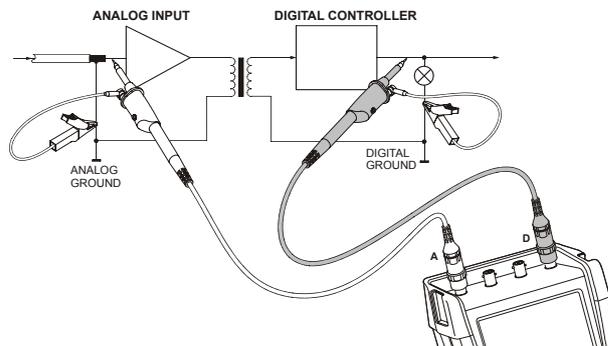


Рис. 37. Правильное подключение проводов для опорных потенциалов

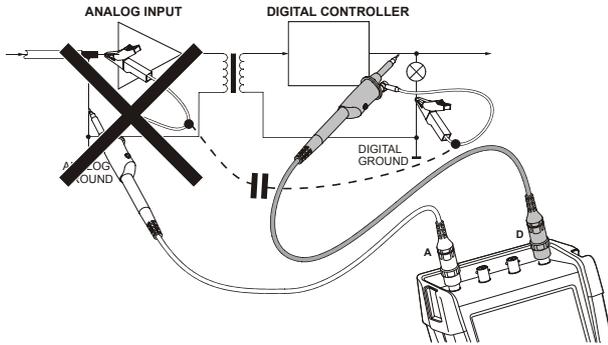


Рис. 38. Неправильное подключение проводов для опорных потенциалов

Шумы по проводу для опорного потенциала на входе D могут передаваться через паразитную емкость на усилитель аналогового входа.

Использование наклонной подставки

Прибор снабжен подставкой, позволяющей поставить его на стол в наклонном положении. Стандартное положение подставки показано на Рис. 39.

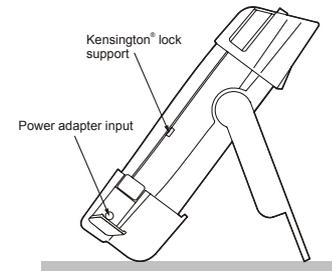


Рис. 39. Использование наклонной подставки

Примечание

К задней части измерительного прибора можно присоединить крюк для подвешивания, который поставляется по заказу, код заказа НН290. При помощи крюка можно подвесить измерительный прибор, выбрав удобное для работы положение, например, на дверце шкафа или на перегородке.

Замок Kensington®

Измерительный прибор имеет паз, подходящий для замка Kensington®, см. Рис. 39.

Использование паза Kensington в сочетании с блокирующим кабелем обеспечивает защиту прибора от кражи. Блокирующие кабели можно приобрести, например, у дилеров, продающих аксессуары для ноутбуков.

Крепление и ремешок для подвески

Ремешок для подвески входит в комплект поставки измерительного прибора. На рисунке ниже показан правильный способ крепления ремешка для подвески к измерительному прибору.

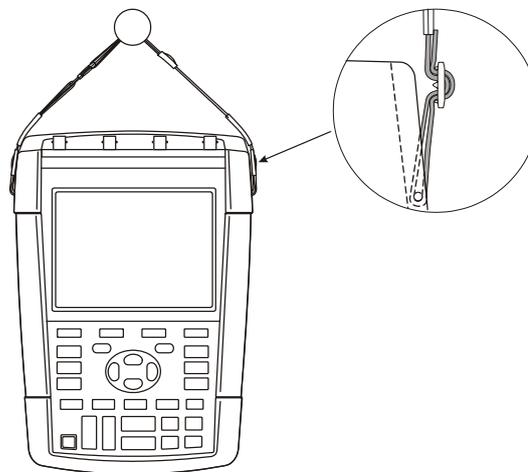


Рис. 40. Крепление и ремешок для подвески

Восстановление первоначальной настройки прибора

Чтобы восстановить заводскую настройку прибора, необходимо выполнить следующие действия:

-  1 Выключите прибор.
-  2 Нажмите и удерживайте эту клавишу.
-  3 Нажмите и отпустите клавишу включения прибора.

Двукратный звуковой сигнал при включении прибора означает, что восстановление первоначальной настройки прошло успешно.

-  4 Отпустите эту клавишу.

Удаление с экрана меню и заголовков клавиш

В любой момент можно скрыть меню или заголовок клавиши.

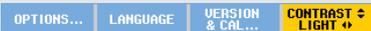
-  Если заголовок клавиши скрыт, нажмите клавишу еще раз, чтобы отобразить его (функция переключения).
Выводимое меню будет скрыто.

Чтобы отобразить меню или заголовки клавиш, следует нажать одну из желтых клавиш меню, например, клавишу **SCOPE**.

Закреть меню можно также при помощи  сенсорной кнопки **CLOSE**.

Изменение языка представления информации

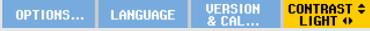
Во время работы с прибором в нижней части экрана появляются различные сообщения. Можно выбрать язык, на котором они будут выводиться на экран. В следующем примере возможен выбор между французским и английским языками. Чтобы изменить язык с английского на французский, необходимо выполнить следующие действия:

-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.

-  Откройте меню **LANGUAGE SELECT**.


LANGUAGE SELECT			
Language:			
ENGLISH	SPANISH	JAPANESE	RUSSIAN
FRENCH	PORTUGUESE	CHINESE	POLISH
GERMAN	ITALIAN	KOREAN	CZECH
-  Выделите пункт **FRENCH**.
-  Подтвердите выбор французского языка.

Регулировка контрастности и яркости

Порядок регулировки контрастности и яркости подсветки экрана:

-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.

-  Нажмите эту клавишу. Теперь для регулировки контрастности и подсветки можно использовать клавиши со стрелками.
-  Отрегулируйте контрастность экрана.
-  Измените яркость экрана.

Примечание

Новые значения контрастности и яркости будут сохраняться до следующей регулировки.

Когда в качестве источник питания используется аккумулятор, в целях экономии его заряда используются экономичный режим подсветки. При подключении адаптера сетевого питания яркость подсветки экрана увеличивается.

Примечание

Режим подсветки сниженной яркости продлевает максимальный период работы от аккумулятора. См. главу 8 "Характеристики", раздел "Разное".

Изменение даты и времени

В приборе имеются часы, указывающие дату и время. Чтобы изменить дату, например, на 19 апреля 2012, выполните следующие действия:

1 **USER** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.



2 **F1** Откройте меню **USER OPTIONS**.



3  Откройте меню **DATE ADJUST**.



4  Выберите год 2012 и перейдите в поле **Month**.

5  Выберите месяц 04 и перейдите в поле **Day**.

6  Выберите дату 19 и перейдите в поле **Format**.

7  Выберите формат DD/MM/YY и подтвердите установку новой даты.

Изменение времени производится аналогичным образом, но при этом следует открыть меню **Time Adjust** (пункты 2 и 3.)

Сбережение ресурса аккумуляторов

При работе от блока аккумуляторов в целях сбережения заряда аккумуляторов предусмотрено автоматическое выключение прибора. Прибор автоматически выключается, если в течение 30 минут не была нажата ни одна клавиша.

В режимах построения графиков (TrendPlot) и записи осциллограмм (Score Record) питание не отключается автоматически, но яркость подсветки экрана снижается. Запись будет продолжаться даже при низком уровне заряда аккумуляторов; при этом обеспечивается сохранность информации, содержащейся в памяти

Чтобы продлить срок службы аккумулятора без автоматического отключения питания, выберите функцию отключения дисплея AUTO-off, которая обеспечивает автоматическое выключение дисплея через заданное время (30 секунд или 5 мин).

Примечание

При подключенном сетевом адаптере функция автоматического отключения питания и функция выключения дисплея AUTO-off не действуют.

Настройка таймера автоматического отключения питания

По умолчанию питание автоматически отключается через 30 минут. Чтобы задать автоматическое отключение питания через 5 минут, необходимо выполнить следующие действия:

-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.

-  Откройте меню **USER OPTIONS**.

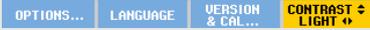
-  Откройте меню **BATTERY SAVE OPTIONS**.

-  Выберите пункт **Instrument Auto-OFF 5 Minutes**.

Настройка таймера срабатывания функции автоматического выключения дисплея AUTO-off.

По умолчанию таймер срабатывания функции автоматического отключения дисплея AUTO-off выключен (автоматическое выключение дисплея не выполняется). Выберите время, по истечении которого будет выполняться автоматическое выключение дисплея AUTO-off: 30 секунд или 5 минут, выполнив следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.



2  Откройте меню **USER OPTIONS**.



3



Откройте меню **BATTERY SAVE OPTIONS**.



4



Выберите время срабатывания функции отключения экрана **Display Auto-OFF 30 Seconds** или **5 Minutes**.

Дисплей будет выключен по истечении указанного времени.

Чтобы снова включить дисплей, выполните следующие действия:

- Нажмите любую клавишу. Таймер функции автоматического выключения дисплея Display Auto-Off снова будет запущен. По истечении заданного времени дисплей снова будет отключен.
- При подключенном сетевом адаптере таймер автоматического выключения дисплея будет неактивен.

Изменение параметров автоматической настройки

Ниже описывается процедура установки параметров, которые будут использоваться в режиме автоматической настройки (т.е. после нажатия клавиши **AUTO-MANUAL**).

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.



2  Откройте меню **USER OPTIONS**.



3  Откройте меню **AUTO SET ADJUST**.



Если диапазон частоты установлен на значение > 15 Гц, то время реакции функции сокращается. Это

связано с тем, что в данном случае прибор не анализирует низкочастотные составляющие сигналов. Однако при проведении измерений низкочастотных сигналов необходимо установить более низкий порог частоты для использования в автоматическом режиме запуска развертки:

4  Выберите пункт **1 Hz and up** (1 Гц и более), затем перейдите в поле **Input Coupling**:

При нажатии клавиши **AUTO-MANUAL** (автоматическая настройка) входное сопряжение будет устанавливаться по постоянному току или не будет меняться:

5  Выберите вариант **Unchanged**.

При нажатии на клавишу **AUTO-MANUAL** (автоматической настройкой) режим захвата выбросов сигнала можно включить или оставить без изменений:

6  Выберите вариант **Unchanged**.

Примечание:

*Параметр частоты сигнала для режима автоматической настройки аналогичен такому же параметру для автоматического запуска развертки. (См. главу 4 "Параметры запуска развертки в режиме автоматической настройки"). Следует учитывать, что параметры, установленные в ходе описанной выше процедуры, вступают в силу только в режиме автоматической настройки (после нажатия клавиши **auto**).*

Глава 7

Обслуживание прибора

Содержание главы

В настоящей главе приводится описание основных операций по обслуживанию прибора, которые могут выполняться пользователем. Указания по полному техническому обслуживанию, разборке, ремонту и калибровке прибора содержатся в Руководстве по обслуживанию. (www.fluke.com)

Предупреждение

- Ремонт прибора может осуществлять только технический специалист, имеющий соответствующую квалификацию.
- Используйте только рекомендованные запасные части.
- Перед выполнением технического обслуживания внимательно прочтите указания по технике безопасности, приведенные в начале данного руководства.

Чистка прибора

Предупреждение

Перед тем как приступить к чистке измерительного прибора, отключите входные сигналы.

Прибор следует протирать влажной тряпкой со слабым мыльным раствором. Запрещается использовать для чистки абразивные вещества, растворители и спирт. Они могут повредить надписи на приборе.

Хранение прибора

Перед постановкой прибора на длительное хранение необходимо зарядить литиево-ионные аккумуляторы.

Зарядка аккумуляторов

Литиево-ионные аккумуляторы могут поставляться в незаряженном состоянии. Для достижения полного заряда их необходимо заряжать в течение 5 часов (при выключенном приборе) с соблюдением следующих указаний:

Полностью заряженные аккумуляторы обеспечивают до 7 часов работы прибора (один канал, масштаб временной оси не менее 1 μ s на деление) при сниженной яркости подсветки (см. главу 6 "Регулировка контрастности и яркости").

Если в качестве источника питания используются аккумуляторы, индикатор источника питания в верхней части экрана отражает их состояние. Состояние аккумуляторов обозначается следующими символами: . Символ  означает, что аккумуляторы могут работать еще в течение примерно пяти минут.

Чтобы зарядить аккумуляторы и обеспечить подачу питания на прибор, подключите сетевой адаптер, как показано на Рис. 41. Аккумуляторы заряжаются быстрее при отключенном приборе.

Предостережение

Во избежание перегрева аккумуляторов в процессе зарядки необходимо следить за тем, чтобы температура окружающей среды не превышала предельно допустимого значения, указанного в технических характеристиках прибора.

Примечание

Подключение сетевого адаптера на длительное время (например, на выходные) не причинит вреда прибору. В этом случае автоматически включится режим компенсационной подзарядки.

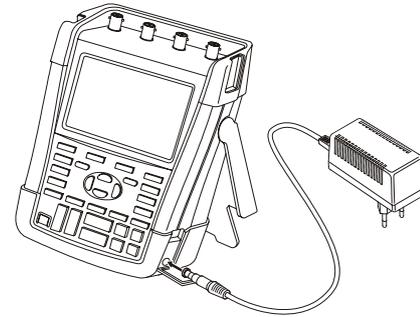


Рис. 41. Зарядка аккумуляторов

Кроме того, вы можете заменить аккумулятор (оборудование для Fluke BP291) полностью заряженным аккумулятором и использовать для зарядки снятого аккумулятора внешнее зарядное устройство EBC290 (дополнительное оборудование для Fluke).

Замена блока аккумуляторов

Предупреждение

Для замены используйте только аккумуляторы Fluke BP291!

Если сетевой адаптер не подключен, то после извлечения аккумулятора для замены данные, сохраненные в оперативной памяти измерительного прибора, сохраняются в течение 30 секунд. Во избежание потери данных перед снятием аккумулятора примите одну из следующих мер:

- Сохраните данные на компьютере или USB-накопителе.
- Подключите сетевой адаптер.

Замена аккумуляторов выполняется следующим образом:

1. Отсоедините все щупы датчиков и/или измерительные провода
2. Снимите или сложите подставку измерительного прибора
3. Откройте крышку аккумуляторного отсека (Рис. 42)
4. Поднимите и снимите крышку аккумуляторного отсека, (Рис. 43)

5. Приподнимите аккумулятор за одну сторону и извлеките его (Рис. 44)
6. Установите аккумулятор и закройте крышку аккумуляторного отсека.

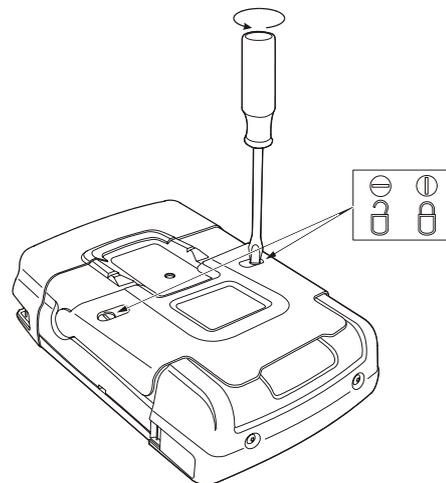


Рис. 42. Разблокировка крышки аккумуляторного отсека

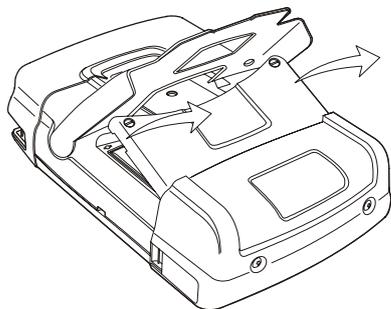


Рис. 43. Снятие крышки аккумуляторного отсека

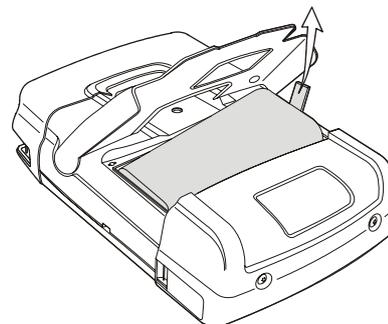


Рис. 44. Снятие аккумулятора

Калибровка датчиков напряжения

Для достижения оптимальных рабочих характеристик датчиков напряжения их необходимо отрегулировать. Калибровка датчиков с коэффициентом ослабления 10:1 и 100:1 проводится по постоянному току высокой частоты. При калибровке датчика выполняется настройка датчика на входной канал.

В следующем примере описывается калибровка датчиков напряжения с коэффициентом ослабления 10:1:

1 **A** Выведите на экран функциональные клавиши меню **input A**.

INPUT A ON OFF	COUPLING DC AC	PROBE A 1:1...	INPUT A OPTIONS..
-------------------	-------------------	-------------------	----------------------

2 **F3** Откройте меню **PROBE ON A**.

PROBE ON A	
Probe Type:	Attenuation:
Voltage	1:1 20:1
Current	10:1 200:1
Temp	100:1
1000:1	
PROBE CAL...	CLOSE

Если подходящий тип датчика уже выбран (выделен желтым цветом), перейдите к пункту 5.

- 3**  Выберите **Probe Type: Voltage** и **Attenuation: 10:1**.
- 4** **F3** Снова откройте меню **PROBE ON A**.
- 5** **F1** Выберите режим калибровки датчика **PROBE CAL...**

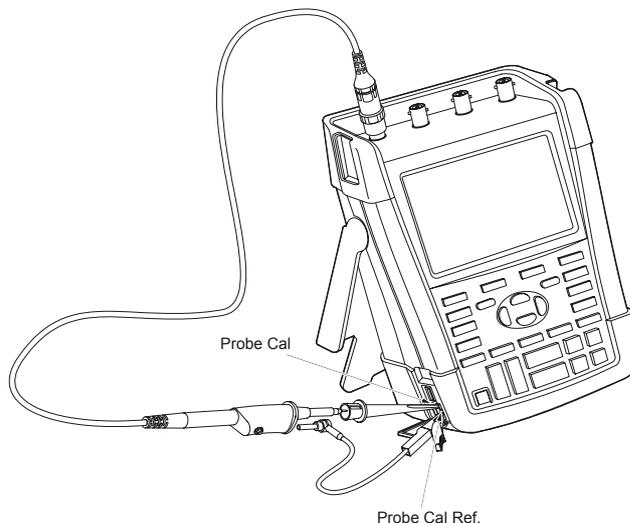


Рис. 45. Регулировка датчиков напряжения

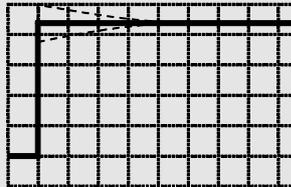
На экране появится запрос на подтверждение запуска калибровки датчика 10:1.

6 F4 Подтвердите запуск калибровки.

Появится сообщение с указаниями по подключению датчика. Присоедините выход красного датчика напряжения 10:1 к входу А и входу опорного сигнала калибровки датчика, как показано на рис. Рис. 45.

7 Поворачивайте регулировочный винт на корпусе датчика до тех пор, пока отображаемый на экране сигнал не примет чисто прямоугольную форму.

Указания по доступу к регулировочному винту в корпусе датчика приведены в инструкции пользователя датчика.



8 F4 Запустите калибровку по постоянному току. Автоматическая калибровка по постоянному току может выполняться только для датчиков напряжения с коэффициентом ослабления 10:1.

В процессе калибровки по постоянному току выполняется автоматическая настройка прибора на оптимальную работу с данным датчиком. Во время калибровки не следует прикасаться к прибору. По окончании калибровки по постоянному току появляется сообщение о том, что калибровка успешно завершена.

9 F4 Закройте меню.

Повторите описанные действия для выходов синего, серого и зеленого датчиков 10:1, присоединив их к входам В, С и D соответственно.

Примечание

При калибровке датчиков напряжения с коэффициентом ослабления 100:1 в поле attenuation следует выбрать пункт.

Отображение информации о версии и калибровке

Чтобы просмотреть номер версии и дату калибровки, необходимо выполнить следующие действия:

1 **USER** Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.



2 **F3** Откройте меню **VERSION & CALIBRATION**.



3 **F4** Закройте окно.

Это окно содержит информацию о номере модели, версии программного обеспечения, серийный номер, номер калибровки и дату последней калибровки, а также активированные функции ПО.

Все характеристики измерительного прибора (см. главу 8) действительны при условии его ежегодной калибровки.

Повторная калибровка должна выполняться квалифицированным специалистом. В случае необходимости повторной калибровки следует обращаться к представителю компании Fluke.

Вывод данных об аккумуляторе

Экран данных об аккумуляторе содержит информацию о состоянии аккумулятора и его серийный номер.

Чтобы вывести этот экран, перейдите к пункту 2 предыдущего раздела и выполните следующие действия:

3 **F1** Откройте меню **BATTERY INFORMATION**.

BATTERY INFORMATION	
Level:	41% of total
Status:	Discharging
Time to Empty:	176 Minutes
Total Capacity:	4800 mAh
Battery Serial Number:	230

4 **F4** Вернитесь на предыдущий экран.

Индикатор "Level" указывает на заряд аккумулятора в % от полного заряда.

Индикатор "Time to Empty" отображает оставшееся время работы аккумулятора.

Компоненты и принадлежности

В следующих таблицах перечислены компоненты различных модификаций прибора и дополнительные принадлежности, которые могут заменяться пользователем. Более подробная информация о дополнительных принадлежностях представлена на сайте www.fluke.com.

Для заказа запасных частей или дополнительных принадлежностей свяжитесь с представителем Fluke.

Заменяемые компоненты

Компонент	Шифр для заказа
Имеются следующие модели сетевых адаптеров: Универсальный для Европы: 230 В, 50 и 60 Гц Для Северной Америки: 120 В, 50 и 60 Гц Для Великобритании: 240 В, 50 и 60 Гц Для Японии: 100 В, 50 и 60 Гц Для Австралии: 240 В, 50 и 60 Гц Универсальный: 115 В/230 В, 50 и 60 Гц *	BC190/801 BC190/813 BC190/804 BC190/806 BC190/807 BC190/808
<i>* Спецификация UL применима к модели BC190/808 с переходником для сетевой вилки, используемым в North America и сертифицированным по UL.</i> <i>Сетевой адаптер с BC190/808 с номиналом 230 В не предназначен для использования в Северной Америке.</i> <i>В других странах необходимо использовать переходники, соответствующие национальным стандартам данной страны.</i>	 

Запасные детали (продолжение)

Компонент	Шифр для заказа
<p>Комплект датчиков напряжения (красный, синий, серый или зеленый), предназначенных для использования с измерительными приборами Fluke 190-104 и Fluke 190-204.</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения 10:1 (красный, синий, серый или зеленый) • Комплект зажимов типа "крючок" для головки датчика (черного цвета) • Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черного цвета) • Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черного цвета) • Изолирующая втулка (черного цвета) <p><i>Характеристики элементов представлены на рис. 1 на стр. 2.</i></p> <p><i>См. инструкцию VPS410 для ознакомления с номинальными значениями напряжения/кат..</i></p>	<p style="text-align: center;">Ⓢ</p> <p>VPS410-R (красный) VPS410-B (синий) VPS410-G (серый) VPS410-V (зеленый)</p>
<p>Комплект запасных частей датчика напряжения</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Один зажим типа "крючок" для головки датчика (черного цвета) • Один заземляющий провод с мини-зажимами типа "крокодил" (черные) • Два заземляющих пружинных контакта для головки датчика (черные) • Две изолирующие втулки для головки датчика (черного цвета) <p><i>Характеристики элементов представлены на рис. 1 на стр. 2.</i></p> <p><i>См. инструкцию VPS410 для ознакомления с номинальными значениями напряжения/параметрами Кат..</i></p>	<p style="text-align: center;">Ⓢ</p> <p>Комплект запасных частей RS400</p>

Fluke 190-104, Fluke 190-204

Руководство для пользователей

Компонент	Шифр для заказа
Литиево-ионные аккумуляторы с длительностью работы до 7 часов (52 Вт*ч)	Литиево-ионные аккумуляторы BP291
Ремешок для подвески	946769

Дополнительные принадлежности

Компонент	Шифр для заказа
<p>Расширенный комплект принадлежностей датчика </p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно)</p> <ul style="list-style-type: none">• Один зажим промышленного назначения типа "крокодил" для головки датчика (черного цвета)• Один тестовый щуп диаметром 2 мм для головки датчика (черного цвета)• Один тестовый щуп диаметром 4 мм для головки датчика (черного цвета)• Один зажим промышленного назначения типа "крокодил" для 4-миллиметрового однополюсного штепселя (черного цвета)• Один заземляющий провод с 4-миллиметровым однополюсным штепселем (черного цвета)	Расширенный комплект принадлежностей AS400
<p>Набор с программным обеспечением в переносном футляре</p> <p>Набор состоит из следующих компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ключ активации программного обеспечения FlukeView для преобразования демо-версии FlukeView в полную рабочую версию.• Жесткий футляр для C290	Жесткий футляр для C290

Компонент	Шифр для заказа
FlukeView® ScopeMeter®, ПО для Windows® (полная версия)	ПО SW90W
Жесткий футляр	Жесткий футляр для C290
Внешнее зарядное устройство, используется для зарядки BP291 при помощи BC190	Зарядное устройство EBC290
Датчик повышенной прочности для измерения высокого рабочего давления, 100:1, двухцветный (красный/черный), 150 МГц, номинал 1000 В кат. III / 600 В кат. IV, рабочее напряжение (между головкой датчика и проводом опорного потенциала) 2000 В при условиях кат. III / 1200 В при условиях кат. IV.	Датчик VPS420-R
Крюк для подвешивания позволяет повесить измерительный прибор на двери шкафа или перегородке.	Крюк для подвешивания HH290

Дополнительные принадлежности (продолжение)

Комплект коаксиальных кабелей 50 Ом включает 3 кабеля (1 красный, 1 серый, 1 черный) длиной 1,5 м с безопасным изолированными разъемами BNC.	PM9091
Комплект коаксиальных кабелей 50 Ом включает 3 кабеля (1 красный, 1 серый, 1 черный) длиной 0,5 м с безопасным изолированными разъемами BNC.	PM9092
Безопасный BNC-тройник с одним штекером BNC и двумя гнездами BNC (разъемы полностью изолированы).	PM9093

Устранение неисправностей

Прибор выключается через несколько секунд после включения

- Возможно, разряжены аккумуляторы. Посмотрите на индикатор состояния аккумуляторов в правом верхнем углу экрана. Если индикатор имеет вид , это значит, что аккумуляторы разряжены. Необходимо зарядить их. Подключите сетевой адаптер BC190.
- Измерительный прибор включен, но запущен таймер автоматического выключения дисплея, см. главу 6, "Настройка таймера срабатывания функции автоматического отключения дисплея AUTO-off". Чтобы включить дисплей, нажмите на любую клавишу (происходит перезапуск таймера функции автоматического выключения дисплея AUTO-off) или подключите сетевой адаптер BC190.
- Таймер автоматического отключения включен, см. главу 6, "Настройка таймера автоматического отключения питания". Нажмите , чтобы включить измерительный прибор.

Экран остается черным

- Убедитесь, что измерительный прибор включен (нажмите ).
- Возможно, неправильно отрегулирована контрастность экрана. Нажмите , затем . Теперь клавиши со стрелками можно использовать для регулировки контрастности дисплея.
- Таймер функции автоматического отключения дисплея включен, см. главу 6, "Настройка таймера срабатывания функции автоматического выключения дисплея AUTO-off". Чтобы включить дисплей, нажмите на любую клавишу (происходит перезапуск таймера функции автоматического выключения дисплея AUTO-off) или подключите сетевой адаптер BC190.

Измерительный прибор не выключается

Если выключение измерительного прибора невозможно из-за сбоя в работе программного обеспечения, выполните следующие действия:

- Нажмите и удерживайте нажатой клавишу ON/OFF в течение не менее 5 секунд.

Прибор не обнаруживается программным обеспечением FlukeView

- Проверьте, что прибор включен.
- Проверьте правильность подключения соединительного кабеля к прибору и к компьютеру. Для соединения измерительного прибора с компьютером используйте только мини-USB-порт!
- Убедитесь, что драйвер USB установлен, см. Приложение А.

Вспомогательные устройства Fluke, работающие на аккумуляторах, не включаются

- Перед тем как начать работу со вспомогательными устройствами Fluke, получающими питание от аккумуляторов, необходимо проверить состояние аккумуляторов с помощью универсального измерительного прибора Fluke.

Глава 8

Спецификации

Введение

Рабочие характеристики

Компания FLUKE гарантирует соответствие характеристик указанным числовым значениям в пределах указанных допустимых отклонений. Если допустимое отклонение не приводится, это означает, что данное значение является средним для совокупности идентичных измерительных приборов ScopeMeter.

Измерительный прибор соответствует нормативной точности: 30 минут и два полных цикла сбора данных после включения электропитания. Все спецификации приведены при условии ежегодной калибровки.

Требования к окружающей среде

Приведенные в данном Руководстве требования к условиям эксплуатации основаны на результатах испытаний, проведенных изготовителем.

Безопасность, характеристики

Измерительный прибор изготовлен и проверен в соответствии со стандартами EN/IEC 61010.1 (2001-02), имеет степень загрязнения среды 2 (в соответствии с маркировкой CE), ANSI/ISA S82.01 (1994), CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1 (изделие принято), Требованиями безопасности для электрооборудования для измерений, управления и лабораторного применения.

В настоящем руководстве приводятся указания по мерам безопасности, соблюдение которых необходимо для безопасной работы с прибором и сохранения его работоспособности. Использование прибора не по назначению, указанному изготовителем, может привести к выходу из строя предусмотренных в приборе устройств защиты.

Осциллограф с четырьмя входами

Изолированные входы А, В, С и D (вертикальный)

Полоса пропускания при сопряжении по переменному току

FLUKE 190-204 200 МГц (-3 дБ)

FLUKE 190-104 100 МГц (-3 дБ)

Нижний предел частоты при сопряжении по переменному току

с датчиком 10:1: <2 Гц (-3 дБ)

напрямую (1:1)..... <5 Гц (-3 дБ)

Время нарастания сигнала

FLUKE 190-204 1,7 нс

FLUKE 190-104 3,5 нс

Ограничители аналоговой полосы пропускания 20 МГц и 20 кГц

Входное сопряжение перем. ток, пост. ток

Полярность..... Нормальная, обращенная

Диапазоны чувствительности

с датчиком 10:1: от 20 мВ до 1000 В на деление
напрямую (1:1)..... от 2 мВ до 100 В на деление

Динамический диапазон > ±8 делений (< 10 МГц)

..... > ±4 делений (> 10 МГц)

Диапазон регулировки положения осциллограммы

..... ±4 деления

Входное полное сопротивление на BNC-разъемах

Сопряжение по постоянному току

..... 1 МΩ (±1 %) // 14 пФ (±2 пФ)

 Макс. входное напряжение

с датчиком 10:1:..... 1000 В кат. III; 600 В кат. IV

напрямую (1:1)..... 300 В

(более подробная информация представлена в разделе "Безопасность" на стр. 141)

Вертикальная ось, погрешность.....

..... ±(2,1 % + 0,04 цены деления)

2 мВ/дел.: ±(2,9 % + 0,08 цены

деления)

При измерении напряжения датчиком 10:1 следует прибавить погрешность датчика, см. раздел

"Датчик 10:1" на стр. 143

Разрешение цифрового преобразователя 8 бит,

отдельный преобразователь на каждом входе

Горизонтальная ось

Максимальный масштаб по оси времени 10 нс/дел.

Минимальный масштаб по оси времени в режиме записи осциллограмм (Scope Record) 2 мин/дел.

Частота дискретизации в реальном масштабе времени
(одновременно для обоих каналов)

FLUKE190-204:

10 нс - 4 мс/дел.до 2,5 Гвыб/с

10 нс - 4 мс/дел. (канал 3 или 4)до 1,25 ГС/с

10 мс - 120 с/дел.20 Мвыб/с

FLUKE 190-104:

20 нс - 4 мс/дел. до 1,25 ГС/с

10 мс - 120 с/дел..... 20 Мвыб/с

Длина записи: см. таблицу ниже.

Таблица 2. Длина записи (точек на вход)

Режим	Glitch Detect On (Функция обнаружения выбросов включена)	Glitch Detect Off (Функция обнаружения выбросов отключена)	Макс. Частота выборки
Осциллограф - Стандартный режим	300 пар "минимум-максимум"	3 тыс. истинных результатов выводятся на экран (300 результатов на экран)	2,5 Гвыб/с (FLUKE 190-204, с включенными каналами 1 или 2)
Осциллограф - Режим высокой скорости	300 пар "минимум-максимум"	300 истинных результатов	
Осциллограф - режим полных функций	300 пар "минимум-максимум"	10 тыс. истинных результатов выводятся на 1 экран. Функции увеличения Zoom и прокрутки Scroll изображения для подробного изучения осциллограммы	1,25 Гвыб/с (для всех моделей, с включенными каналами 3 или 4)
Развертка записи осциллограммы		30 тыс. - 37,5 тыс. результатов	4x 125 Мвыб/с
Построение графиков		> 18 тысяч минимальных/максимальных/средних значений на измерение	До 5 измерений в секунду

Обнаружение выбросов
5 мс - 120 с/дел.
..... отображает выбросы через каждые 8 нс

Отображение осциллограммы А, В, С, D,
Математические функции (+, -, х, режим X-Y,
анализ спектра)
Обычный режим, средний режим, послесвечение,
эталонное значение

Временная ось, погрешность
..... ±(100 импульсов в минуту + 0,04 деления)

Запуск развертки и задержка

Запуск развертки, режимы Автоматический, по фронту
Видеосигнал, длительность импульсов, N-Cycle

Запуск развертки с задержкой до 1200 делений

Запуск развертки с опережением
..... на полную длину экрана

Задержка от -12 дел. до +1200 дел.

Макс. Задержка 60 с - 5 с/дел.

Автоматическая настройка запуска развертки в режиме Connect-and-View

Источник А, В, С, D
Фронт Положительный, отрицательный, двойной

Фронт сигнала, запуск развертки

Режим обновления экрана автоколебательный,
ждущий, однократный

Источник А, В, С, D
Фронт Положительный, отрицательный, двойной

Диапазон регулировки уровня запуска развертки
..... ±4 деления

Запуск развертки, чувствительность
пост. ток от 0 до 5 МГц при масштабе
более 5 мВ/дел. 0,5 деления
пост. ток от 0 до 5 МГц при масштабе
2 мВ/дел. и 5 мВ/дел. 1 деление
200 МГц (FLUKE 190-204) 1 деление
250 МГц (FLUKE 190-204) 2 деления
100 МГц (FLUKE 190-104) 1 деление
150 МГц (FLUKE 190-104) 2 деления

Видеосигналы, запуск развертки

Стандарты PAL, PAL+, NTSC, SECAM,
строчная развертка

Режимы по всем строкам; по выбранной строке;
по первой половине кадра;
по второй половине кадра

Источник А (Ток)
Полярность Положительная, отрицательная

Чувствительность..... 0,7 деления уровня синхронизации

Импульсы, запуск развертки по длительности

Режим обновления экрана Ждущий, однократный

Условия запуска развертки
..... <T; >T; =T (±10 %); ≠T(±10 %)

Источник А (Ток)

Полярность положительный или отрицательный импульс

Диапазон регулировки длительности импульса
..... от 0,01 дел. до 655 дел.
но не менее 300 нс (<T, >T) или 500 нс (=T, ≠T)
и не более 10 с;
разрешение не менее 50 нс на 0,01 дел.

Режим непрерывной автоматической настройки

Автоматически настраиваются ослабление сигнала (масштаб по вертикальной оси) и масштаб по оси времени, а также (в режиме Connect-and-View™) параметры запуска развертки, включая выбор источника.

Режимы

Обычныйот 15 Гц до максимальной
Низкочастотныйот 1 Гц до максимальной

Минимальная амплитуда А, В, С, D

пост. ток от 0 до 1 МГц 10 мВ
от 1 МГц до максимальной 20 мВ

Автоматическое сохранение экранов осциллографа

Объем памяти..... 100 экранов

Информация о просмотре сохраненных экранов приводится далее, в разделе "Воспроизведение".

Автоматические измерения в режиме осциллографа

Указанные ниже значения погрешностей \pm (проценты от показания + число единиц счета) действительны от 18 °C до 28 °C. На каждый градус °C ниже 18 °C или выше 28 °C следует прибавить 0,1 x (указанное значение погрешности). При измерении напряжения датчиком 10:1 следует прибавить погрешность датчика, см. раздел "Датчик 10:1" на стр. 143 На экране должно помещаться не менее 1,5 периодов осциллограммы.

Общая информация

Входы..... А, В, С и D

Подавление синфазного сигнала пост. тока..... >100 дБ

Подавление синфазного сигнала перем. тока с частотой 50, 60 или 400 Гц..... >60 дБ

Напряжение постоянного тока (VDC)

Максимальное напряжение
с датчиком 10:1:..... 1000 В
напрямую (1:1) 300 В

Максимальное разрешение
с датчиком 10:1:..... 1 мВ
напрямую (1:1) 100 мкВ

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Точность 5 - 10 μ с/дел.
2 мВ/дел. $\pm(1,5 \% + 10$ единиц отсчета)
от 5 мВ/дел. до 100 В/дел. $\pm(1,5 \% + 5$ единиц отсчета)

Подавление аддитивного сигнала переменного тока с частотой 50 или 60 Гц >60 дБ

Напряжение переменного тока (VAC)

Максимальное напряжение
с датчиком 10:1:..... 1000 В
напрямую (1:1) 300 В

Максимальное разрешение
с датчиком 10:1:..... 1 мВ
напрямую (1:1) 100 мкВ

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Погрешность

Сопряжение по постоянному току:

пост. ток от 0 до 60 Гц
 $\pm(1,5 \% + 10$ единиц отсчета)

Сопряжение по переменному току, низкие частоты:

50 Гц, пост. ток (1:1)
 $\pm(1,5 \% + 10$ единиц отсчета)

60 Гц, пост. ток (1:1)
 $\pm(1,9 \% + 10$ единиц отсчета)

При использовании датчика 10:1 нижний порог измеряемой частоты снижается до 2 Гц; в результате повышается точность измерения низкочастотных сигналов переменного тока. По возможности следует использовать сопряжение по постоянному току: в этом режиме точность измерений максимальна.

Сопряжение по переменному или постоянному току, высокие частоты:

от 60 Гц до 20 кГц $\pm(2,5 \% + 15$ единиц отсчета)

от 20 кГц до 1 МГц $\pm(5 \% + 20$ единиц отсчета)

от 1 МГц до 25 МГц $\pm(10 \% + 20$ единиц отсчета)

На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за выпадения частот в приборе.

Подавление аддитивного сигнала пост. тока >50 дБ

Приведенные значения погрешностей действительны при выполнении следующих условий:

- Амплитуда осциллограммы превышает одно деление
- На экране помещается не менее 1,5 периодов осциллограммы

Суммарное напряжение постоянного и переменного тока - истинное среднеквадратичное значение (VAC+DC)

Максимальное напряжение

с датчиком 10:1 1000 В
 напрямую (1:1) 300 В

Максимальное разрешение

с датчиком 10:1 1 мВ
 напрямую (1:1) 100 мкВ

Предел показаний шкалы 1100 единиц отсчета

Погрешность

пост. ток от 0 до 60 Гц $\pm(1,5 \% + 10$ единиц отсчета)

от 60 Гц до 20 кГц $\pm(2,5 \% + 15$ единиц отсчета)

от 20 кГц до 1 МГц $\pm(5 \% + 20$ единиц отсчета)

от 1 МГц до 25 МГц $\pm(10 \% + 20$ единиц отсчета)

На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за выпадения частот в приборе.

Ампер (AMP)

Измерения с помощью дополнительно
поставляемого датчика тока или токового шунта

Масштаб ... такой же, как при измерениях напряжения
пост. тока (VDC), напряжения перем. тока (VAC),
напряжения пост. и перем. тока (VAC+DC)

Чувствительность датчиков
..... 100 мВ/А, 1 мВ/А, 10 мВ/А,
100 мВ/А, 400 мВ/А, 1 В/А, 10 В/А и 100 В/А

Погрешность..... такой же, как при измерениях
напряжения пост. тока (VDC),
напряжения перем. тока (VAC),
напряжения пост. и перем. тока (VAC+DC)
(следует прибавить погрешность датчика тока или
токового шунта)

Пиковое значение

Режимы Максимального пикового значения (Max peak),
минимального пикового значения (Min peak) или
двойной амплитуды

Максимальное напряжение
с датчиком 10:1: 1000 В
напрямую (1:1)..... 300 В

Максимальное разрешение
с датчиком 10:1: 10 мВ
напрямую (1:1)..... 1 мВ

Предел показаний шкалы 800 единиц отсчета

Погрешность
Максимальное или минимальное пиковое
значение..... $\pm 0,2$ деления
Двойная амплитуда $\pm 0,4$ деления

Частота (Гц)

Диапазон
... от 1000 Гц до максимальной полосы пропускания

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Погрешность
от 1 Гц до максимальной полосы пропускания
..... $\pm(0,5\% + 2$ единицы отсчета)
(от 5 с/дел. до 10 нс/дел. и 10 периодов экрана).

Коэффициент заполнения (DUTY)

Диапазон от 4,0 % до 98,0 %

Разрешение 0,1 % (если период больше 2 дел.)

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета
(3-разрядный дисплей)

Погрешность (для логических и импульсных
сигналов)..... $\pm(0,5\% + 2$ единицы отсчета)

Ширина импульса (PULSE)

Разрешение (при отключенной функции обнаружения выбросов GLITCH) 1/100 деления

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Погрешность
от 1 Гц до максимальной полосы пропускания
..... $\pm(0,5 \% + 2 \text{ единицы отсчета})$

Vpwm

Назначение Измерение сигналов с широтно-импульсной модуляцией, например, на выходе преобразователя для питания электропривода

Принцип действия Показания соответствуют эффективному напряжению, вычисляемому путем усреднения измерений по целому числу периодов основной частоты

Погрешность Как при измерении среднеквадратичного значения напряжения для гармонических сигналов

Измерение мощности (A и B, C и D)

Коэффициент мощности Соотношение Вт и ВА

Диапазон от 0,00 до 1,00

Активная мощность, Вт среднееквадратичное значение произведения соответствующих значений напряжения для входа А или С (В) и силы тока на входе В или D (А)

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Мощность, ВА $V_{rms} \times I_{rms}$

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Реактивная мощность (ВАР) $\sqrt{((VA)^2 - W^2)}$

Предел показаний шкалы 999 единиц отсчета

Фаза (A и B, C и D)

Диапазон от -180 до +180 градусов

Разрешение 1 градус

Погрешность
от 0,1 Гц до 1 МГц ± 2 градуса
от 1 МГц до 10 МГц ± 3 градуса

Температура (TEMP)

Измерение с помощью дополнительно оставляемого датчика температуры

Диапазоны (градусы °C или °F) от -40 до +100 °
от -100 до +250 °
от -100 до +500 °
от -100 до +1000 °
от -100 до + 2500 °

Чувствительность датчиков 1 мВ/°C и 1 мВ/°F

Погрешность..... $\pm(1,5 \% + 5$ единиц отсчета)

(Следует прибавить погрешность температурного датчика для определения общей погрешности)

Децибел (дБ)

дБВ..... уровень относительно 1 В (в дБ)

дБм уровень относительно 1 мВт (в дБ) при
сопротивлении 50 Ω или 600 Ω

дБ напряжения пост. тока (VDC),
напряжения перем. тока (VAC)
или напряжения пост. и перем. тока (VAC+DC)

Погрешность..... такой же, как при измерениях
напряжения пост. тока (VDC),
напряжения перем. тока (VAC),
напряжения пост. и перем. тока (VAC+DC)

Режим измерителя

Как указано выше, одновременно могут выводиться на экран до четырех автоматических измерений в режиме осциллографа. Для удобства чтения данных используется большая площадь экрана, с подавлением данных форм сигналов. Характеристики представлены в разделе "Автоматические измерения в режиме осциллографа" выше.

Регистратор данных

Построение графика TrendPlot (в режиме измерителя или осциллографа, каналы A ,B, C, D)

Постарение графика зависимости минимального и максимального результатов измерений от времени (измерения могут проводиться в режиме осциллографа или измерителя).

Скорость измерений >5 измерений/с

Масштаб по оси времени... от 5 с/дел. до 30 мин./дел.

Объем записываемых данных (мин., макс., среднее значение) ≥ 18000 точек

Продолжительность записи..... от 60 мин. до 22 дней

Выбор отметки времени время с начала записи,
текущее время

Режим записи осциллограмм

Запись осциллограмм в дополнительную память (при отображении осциллограмм в режиме медленной развертки).

- ИсточникВход А, В, С, D
- Макс. Частота дискретизации (при масштабе оси времени от 5 мс/дел. до 1 мин./дел.)..... 4х 125 Мвыб/с
- Регистрация выбросов (при масштабе по оси времени от 5 мс/дел. до 1 мин./дел.)..... 8 нс
- Регистрация выбросов (2 мин./дел.)..... 8 нс
- Масштаб оси времени в стандартном режиме
..... от 5 мс/дел. до 2 мин./дел.
- Объем записываемых данных
..... от 30 тыс. до 37,5 тыс. точек на развертку
- Продолжительность записиот 6 с до 48 ч
- Регистрация осциллограммы, режимы.....
..... Одноразовая развертка
..... Непрерывная развертка
..... Начало/остановка по запускающему
..... развертку событию
- Выбор отметки времени
..... время с начала записи, текущее время

Увеличение изображения, воспроизведение и курсоры

Увеличение изображения

Разные коэффициенты увеличения изображения позволяют выполнять как обзор всех записей, так и более подробное изучение отдельных элементов

Воспроизведение

Воспроизведение до 100 сохраненных экранов осциллографа с четырьмя входами.

- Режимы воспроизведения Пошаговый и непрерывный

Допустимая температура
при зарядке:.....от 0 до 40 °С (от 32 до 104 °F)

Период работы до автоматического отключения
(режим сохранения заряда аккумулятора):
..... 5 минут, 30 минут или функция отключена

Сетевой адаптер BC190

- BC190/801 - с сетевой вилкой для Европы
(230 В ±10 %)
- BC190/813 - с сетевой вилкой для Северной
Америки (120 В ±10 %)
- BC190/804 - с сетевой вилкой для Великобритании
(230 В ±10 %)
- BC190/806 - с сетевой вилкой для Японии
(100 В ±10 %)
- BC190/807 - с сетевой вилкой для Австралии
(230 В ±10 %)
- BC190/808 - универсальный адаптер с
переключением режимов (115 В ±10 % или 230 В
±10 %), с вилкой EN60320-2.2G

Частота сети..... 50 и 60 Гц

Датчики, калибровка

Ручная регулировка по импульсам и автоматическая
регулировка по постоянному току с проверкой датчика

Выходные параметры генератора 1,225 В / 500 Гц
сигнал прямоугольной формы

Память

Число ячеек памяти осциллографа15
В каждой ячейке могут храниться две
осциллограммы и соответствующая настройка
прибора

Число ячеек памяти для записи 2
В каждой ячейке может храниться:

- график численных показаний TrendPlot для
четырёх входов;
- запись осциллограммы Score Record для четырех
входов;
- 100 изображений экрана для четырех входов
(воспроизведение экранов)

Механические характеристики

Размер..... 265 x 190 x 70 мм (10,5 x 7,5 x 2,8 дюйма)

Вес.... 2,2 кг (4,8 фунта) с учетом массы аккумулятора

Порты интерфейса

Два USB-порта. Порты полностью изолированы от измерительных контуров прибора.

- К USB-порту напрямую подключается внешняя карта памяти (USB-накопитель) для сохранения данных осциллограммы, результатов измерений, параметров настройки прибора и копий экранов.
- Мини-USB-порт типа B предназначен для подключения прибора к компьютеру, что обеспечивает возможность дистанционного управления и передачи данных при помощи SW90W (ПО FlukeView® для Windows®).
- В процессе сохранения данных на USB-накопитель или копирования данных с него выполнение дистанционного управления и передача данных через мини-USB-порт невозможны.

Требования к условиям окружающей среды

Требования к условиям окружающей среды.....
..... MIL-PRF-28800F, класс 2

Температура

Для работы:

с установленным аккумулятором
..... от 0 до 40 °C (от 32 до 104 °F)
без аккумулятора.... от 0 до 50 °C (от 32 до 122 °F)

Для хранения: от -20 до +60 °C (от -4 до +140 °F)

Влажность (максимальное относительное значение)

Для работы:

от 0 до 10 °C (от 32 до 50 °F) без конденсации
от 10 до 30 °C (от 50 до 86 °F) 95 % (± 5 %)
от 30 до 40 °C (от 86 до 104 °F) 75 % (± 5 %)
от 40 до 50 °C (от 104 до 122 °F) 45 % (± 5 %)

Для хранения:

от -20 до +60 °C (от -4 до +140 °F)
..... без конденсации

Допустимая высота

Для работы:

Кат. III 600 В, кат. II 1000 В 3 км (10 000 футов)
Кат. IV 600 В, кат. III 1000 В 2 км (6 600 футов)

Для хранения: 12 км (40 000 футов)

Вибрация (гармонические колебания)..... Макс. 3 г

Вибрация (случайная).....	0,03 г ² /Гц
Ударная нагрузка	Макс. 30 г
Электромагнитная совместимость (EMC)	
Излучение и помехоустойчивость.....	
.....	EN-IEC61326-1 (2005-12)
Защита корпуса	IP51, док. IEC60529

⚠ Безопасность

Прибор предназначен для работы с напряжением 1000 В, категория измерения III, 600 В - категория измерения IV, степень загрязнения среды 2 в соответствии со

- стандартами EN/IEC 61010.1 (2001-02) Степень загрязнения среды 2 согласно маркировке CE)
- ANSI/ISA S82.01 (1994)
- CAN/CSA-C22.2 No. 1010.1 (изделие принято)

⚠ Макс. входное напряжение

Непосредственно	300 В кат. IV
Через датчик 10:1	1000 В кат. III
	600 В кат. IV

⚠ Макс. плавающее напряжение

От любого контакта на провод заземления.....	
.....	1000 В кат. III
	600 В кат. IV
Между любыми контактами	1000 В кат. III
	600 В кат. IV

Указанные значения напряжения соответствуют "рабочему напряжению". При работе с переменным током (с гармоническими колебаниями) их следует понимать как среднеквадратичные значения напряжения переменного тока (50-60 Гц), а при работе с постоянным током - как значения напряжения постоянного тока.

Fluke 190-104, Fluke190-204

Руководство для пользователей

MAX. INPUT
VOLTAGE (Vrms)

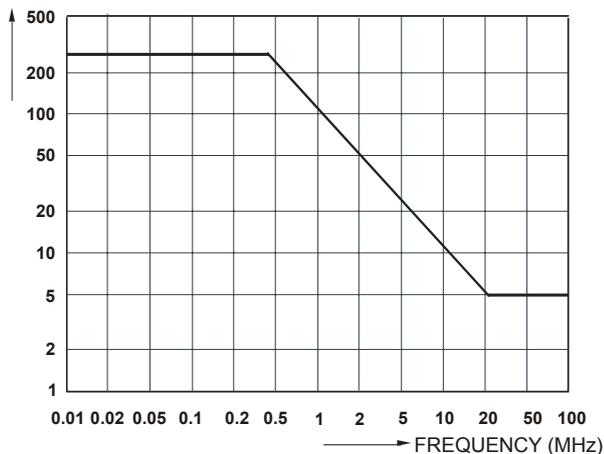


Рис. 46. Макс. входное напряжение в зависимости от частоты

Примечание

Категория измерений IV описывает воздушные или подземные коммуникации установок.

Категория измерения III описывает уровень распределения и относится к фиксированным цепям электропитания, установленным внутри зданий.

VOLTAGE (Vrms)

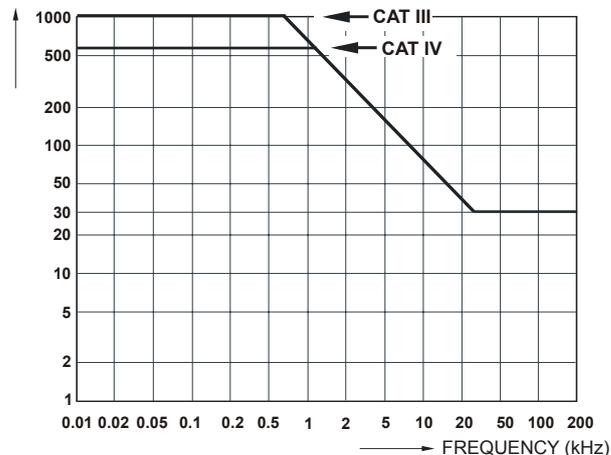


Рис. 47. Безопасная работа: Макс. напряжение между опорными потенциалами и между опорными потенциалами и потенциалом земли.

Датчик 10:1

Погрешность

Погрешность датчика, отрегулированного для работы с данным прибором:

пост. ток от 0 до 20 кГц	±1 %
от 20 кГц до 1 МГц	±2 %
от 1 МГц до 25 МГц	±3 %

На более высоких частотах погрешность увеличивается

Остальные характеристики датчиков представлены в инструкции, которая входит в комплект поставки датчика VPS410.

Электромагнитная помехоустойчивость

Измерительные приборы Fluke 190-104 и Fluke 190-204 и стандартные принадлежности к ним соответствуют требованиям директивы ЕЕС 2004/108/ЕС об электромагнитном излучении и совместимости (EMC) согласно EN-61326-1 и таблицам, представленным ниже.

Искажение осциллограммы при закороченном датчике напряжения VPS410 (режим осциллографа, 10 мс/дел.):

Таблица 3. (E - 3 В/м)

Частота	Искажение отсутствует	Искажение < 10 % полной шкалы	Искажение > 10 % полной шкалы
от 80 МГц до 450 МГц	Все другие диапазоны	100 и 200 мВ/дел.	2,5, 10, 20, 50 мВ/дел.
от 450 МГц до 2,7 ГГц	Все диапазоны		

Указатель

—B—

BC190: безопасность, 5

—C—

Connect-and-View, 21, 131

Connect-and-View™, 65

—D—

Dot-join, 30

—E—

EMC, 141

—F—

FlukeView, 123

FlukeView®

демо-версия, 92

Ключ активации, 4

код активации, 93

Программное обеспечение, 4

—N—

N-Cycle, система запуска, 73

—S—

SCC290, 122

Scope Record, 49

Software, 123

SW90W, программное

обеспечение, 4

—T—

TrendPlot, 136

—U—

USB stick, 81

USB-порты, 81

—V—

Vpwm, 135

—W—

WAVEFORM OPTIONS, 28

—A—

Автоматическая настройка, 131

Автоматическая настройка

запуска развертки, 69

Автоматическая настройка
запуска развертки в режиме
Connect-and-View, 130

Автоматические измерения в
режиме осциллографа, 22

Автоматическое выключение
дисплея AUTO-off, 106, 107

Автоматическое выключение
питания, 106

Аккумуляторы, замена, 114

Аккумуляторы, зарядка, 2, 112

Аккумуляторы, ресурс, 106

Ампер, 134

Анализ, функции, 55

—Б—

безопасность, 102

Безопасность, 141

Безопасность, требования, 1

Безопасность, характеристики,
127

блок аккумуляторов

безопасная транспортировка,
11

безопасная утилизация, 12

безопасное использование, 9,
10

блокирующий кабель, 102

Быстрое преобразование Фурье,
38

—В—

ВА, 135

Вертикальная ось, погрешность,
128

Вертикальные курсоры, 61

Вибрация, 140, 141

Видеокадры, 75

Видеосигнал с построчной
разверткой, 75

Видеосигналы, запуск развертки,
74, 130

Видеосигналы, строки, 76

Включение питания прибора, 13

Влажность, 140

Воспроизведение, 56, 86, 137

Восстановление первоначальной
настройки прибора, 14, 103

Временная ось, масштаб, 128

Время, 105

Время зарядки, 138

Время нарастания сигнала, 64,
128

Время работы от аккумулятора,
138

Вт, 135

Вход А, измерение, 22

Вход В, измерение, 23

Входная чувствительность
регулируемая, 35

Входное полное сопротивление,
128

Входные разъемы, 18

Выбросы, обнаружение, 31

Вызов настройки, 88

Вызов содержимого экрана, 88

Высокочастотный датчик
напряжения, подключение, 96

Вычитание осциллограмм, 37

—Г—

Горизонтальные курсоры, 60

Гц, 134

—Д—

Данные об аккумуляторе, 119

Дата, 105

Дата калибровки, 118

Датчик VPS420-R 100:1, 123

Датчик напряжения 10:1, 121
Датчик напряжения 100:1, 123
Датчики напряжения, 3
Датчики, калибровка, 116
Датчик напряжения VP410, 121
Двухсрезовый запуск развертки,
66
Демо-комплект FlukeView, 4
Децибел (дБ), 136
Дискретизация, частота, 129
Дисплей, 138
Длина записи, 129
для Windows SW90W, 92
Документы, создание на основе
содержимого экрана, 92
Допустимая высота, 140
Драйверы USB, 92

—Е—

Емкость/Напряжение, 138

—Ж—

Жесткий футляр, 123
Жесткий футляр для C290, 123

—З—

Задержка, запуск развертки, 130
Зажимы с крючками, 3
Заземляющие провода, 3
Заземляющий провод, 121
Заземляющий пружинный
контакт, 3, 121
Замена аккумуляторов, 114
Заменяемые компоненты, 120
Запись осциллограмм, 49
Запись, параметры, 48
Запись, ячейка памяти для
хранения результатов, 86
Запуск развертки видеосигналов,
74
Запуск развертки осциллограмм,
65
Запуск развертки по импульсам,
76
Запуск развертки по фронту
сигнала, 70
Запуск развертки с задержкой,
67, 130
Запуск развертки с опережением,
67

Запуск развертки,
автоматическая настройка, 69,
130
Запуск развертки, двухсрезовый,
66
Запуск развертки, режимы, 130
Запуск развертки, уровень, 66
Запуск развертки, фронт, 66
Запуск развертки,
чувствительность, 130
Зарядка, 112
Зарядное устройство, 123
Зарядное устройство EVC290,
123

—И—

излучение, 141
Изменение масштаба
изображения, 58
измерение временных
интервалов, 61
Измерение мощности, 135
Измерения, 22
Измерительные разъемы, 18
Изолированное, 8
Изолирующая втулка, 121
Изолирующая муфта, 3

Импульсы, запуск развертки, 76
Импульсы, запуск развертки по
длительности, 131
Инвертированная
осциллограмма, 34
Индикатор аккумулятора, 112
Интерфейс, 140
Интерфейсный кабель USB, 3
Информация, язык
представления, 104

—К—

Калибровка датчика, 139
Калибровка датчиков
напряжения, 116, 139
Калибровка прибора, 118
Категория измерения, 8
Комплект датчиков напряжения,
3
Комплект датчиков напряжения
100:1, 123
Комплект зажимов типа "крючок",
121
Комплект запасных частей, 121
Комплект запасных частей
RS400, 121

Комплект запасных частей
датчика напряжения, 121
Компоненты, 120
Контрастность, 104
Копировать файлы, 91
Коэффициент заполнения, 134
Коэффициент мощности, 135
Крюк для подвешивания, 101,
123
Крюк для подвешивания НН290,
123
Курсоры, измерения, 60

—Л—

Лиссажу, 37
Литиево-ионные аккумуляторы,
112
Литиево-ионные аккумуляторы
BP291, 122

—М—

Макс. входное напряжение, 141
Макс. плавающее напряжение,
141
мАс, 61

Математические операции с
осциллограммами, 37
Математические функции, 37
мВс, 61
мВтс, 61
Медленные изменения, 46
Механические характеристики,
139
Мощность (ВА...), 22
Мощность (Вт...), 22
Мощность (Коэффициент
мощности...), 22

—Н—

Наклонная подставка, 101
Напряжение постоянного тока
(VDC), 132
Напряжение ШИМ-сигналов
(Vpwm), 22
Напряжение, датчики, 121
Начало записи осциллограммы
по сигналу запуска развертки,
51
Не заземленное, 8
Номер калибровки, 118
Номер модели, 118

—О—

Обращение полярности, 34
Обслуживание, 111
Однократная регистрация, 72
Одноразовая развертка, режим,
51
Опережение при запуске
развертки, 67
Освещение клавиш, 17
Остановка записи
осциллограммы по сигналу
запуска развертки, 51
Осциллограмма, сохранение, 84
Осциллограммы
сравнение, 40
Осциллограф, 128
Осциллограф, измерения, 22
отключение питания, 106
Относительные измерения, 26
Отображение записанных
данных, 48, 50

—П—

Память, 139
Переименование полей, 90
Переменный ток, сопряжение, 34

Переместить файлы, 91
Пики, обнаружение, 31
Пиковое значение, 134
Питание, 138
Питание, сетевой адаптер, 120
Питание, таймер
автоматического отключения,
106
ПО SW90W, 123
Повторная калибровка, 118
Подключение компьютера, 92
Подставка, 101
Показания, 22, 24
Полоса пропускания, 128
Полярность, 34
Помехоустойчивость, 141
Постоянный ток, сопряжение, 34
Потенциал земли, 8
Принадлежности, 95, 120
Проведение измерений с
помощью курсоров, 138
Программное обеспечение,
версия, 118
Просмотр сохраненных экранов,
89
Прочный футляр, 4

—Р—

Работа с меню, 15
Рабочие характеристики, 127
Разъемы, 18
Распаковка, 2
Расширенный комплект
принадлежностей, 122
Расширенный комплект
принадлежностей AS400, 122
Расширенный комплект
принадлежностей датчика, 122
Реактивная мощность, 135
Реактивная мощность (ВА...), 22
Регистратор данных, 136
Регистрация 100 экранов, 58, 131
Регистрация осциллограммы, 33
Режим XY, 37
Режим записи осциллограмм,
137
Режим медленной развертки,
137
Ремешок для подвески, 102

—С—

Сброс, 14

Сглаживание осциллограммы,
28, 32
Серийный номер, 118
Сетевой адаптер VC190, 120
Сигнал с высоким уровнем шума,
запуск развертки, 71
Система запуска N-Cycle, 73
Сложение осциллограмм, 37
Соответствие шаблону,
проверка, 42
Сохранение, 84
Сохранение осциллограммы, 30
Сохранение содержимого
экрана, 86
Спектральный анализ, 38
Спецификации, 127
Сравнение осциллограмм, 40
среднеквадратичное значение,
61
Среднеквадратичное значение
напряжения, 132
Срок службы, 138

—Т—

Телевизионные сигналы, запуск
развертки, 74
Температура, 136, 140

Тип датчика, 19, 25
Требования к окружающей
среде, 127
Требования к условиям
окружающей среды, 140

—У—

Увеличение изображения, 137
Удаление меню с экрана, 16, 103
Удаление содержимого экрана,
87
Ударная нагрузка, 141
Умножение осциллограмм, 37
Усреднение, 28, 32
Усреднение, управляемое, 29
Установка FlukeView[®]., 92
Устранение неисправностей, 124

—Ф—

Фаза, 135
Фиксация экрана, 28
Фильтрация, 36
Фронт, 130
Фронт сигнала, запуск развертки,
70, 130

Функции анализа изображений,
137
Функция Print Screen, 86
Функция отображения
огibaющей, 30
Футляр, 123

—Х—

Хранение, 112
Хранение блока аккумуляторов,
9

—Ч—

Частота (Гц), 134
Частота дискретизации
регистрации, 33
Частота, чувствительность, 128
Чистка, 112

—Ш—

Ширина импульса, 135
Шумы, подавление, 32
Шумы, сигналы с высоким
уровнем, 36

—Э—

Экран без меню, 16, 103

Экран, контрастность, 104

Электромагнитная

совместимость:излучение, 141

Электромагнитная

совместимость:помехоустойчи
вость, 141

Эталонная осциллограмма, 40

Эталонное значение, 27

—Я—

Язык, 104

Приложения

Приложение	Название	страница
A	Установка драйверов USB	A-1
B	Паспорт безопасности материалов блока аккумуляторов	B-1

Приложение А

Установка драйверов USB

Введение

Осциллограф Fluke ScopeMeter 190 серии II имеет USB-интерфейс (разъем мини-USB типа B) для подключения к компьютеру. Для того чтобы иметь возможность установки связи с прибором, необходимо установить на компьютер драйверы. Данный документ содержит описание процесса установки драйверов на компьютер с операционной системой Windows XP. Установка драйверов на компьютерах с другими версиями Windows выполняется аналогичным образом.

Драйверы для Windows XP, Vista и Win 7 можно получить в центре драйверов Windows Windows Driver Distribution Center. Загрузка драйверов выполняется автоматически, если компьютер подключен к сети Интернет.

Драйверы прошли проверку Windows и их совместимость с оборудованием, работающим с Microsoft Windows подтверждена. Это необходимо для установки драйверов на Win 7.

Примечание:

Прибор Fluke 190 серии II требует последовательной загрузки двух драйверов.

- Во-^{первых}, необходимо установить драйвер USB-порта прибора Fluke 190 ScopeMeter
- Во-^{вторых}, следует установить драйвер USB-порта Fluke

Установка этих двух драйверов необходима, чтобы обеспечить возможность связи с прибором ScopeMeter.

Установка драйверов USB.

Чтобы установить драйверы USB, выполните следующие действия:

- 1 Соедините прибор Fluke 190 серии II с ПК. Можно подключать и отключать USB-кабель при включенном приборе и компьютере, не требуется выключать их.

Если драйвера для работы с прибором Fluke 190 серии II не установлены, Windows определит наличие нового устройства, после чего будет открыт Мастер установки нового оборудования.

В зависимости от параметров настройки вашего ПК Windows может запросить разрешение на выполнение поиска последней версии на официальном сайте обновлений Windows. При наличии доступа к сети Интернет рекомендуется выбрать "Yes" (Да) и нажать "Next" (Далее). Чтобы установить драйверы с компакт-диска или с жесткого диска, выберите "No, not this time" (Нет, не сейчас).



- 2 В следующем окне нажмите "Next" (Далее), чтобы начать автоматическую установку программного обеспечения.

Windows автоматически загрузит драйверы с сайта Windows Driver Distribution Center. Если доступ к сети Интернет отсутствует, установку драйверов следует выполнять с компакт-диска, входящего в комплект поставки прибора ScopeMeter.

- 3 Действуйте в соответствии с выводимыми на экран указаниями.

По окончании установки драйвера нажмите "Finish" (Завершить), чтобы завершить первый этап установки драйвера.



- 4** Как только первый этап установки будет завершен, мастер установки нового оборудования начнет установку драйвера USB-порта.

Нажмите "Next" (Далее), чтобы начать автоматическую установку.

Windows автоматически загрузит драйверы с сайта Windows Driver Distribution Center. Если доступ к сети Интернет отсутствует, установку драйверов следует выполнять с компакт-диска, входящего в комплект поставки прибора ScopeMeter.



- 5 Действуйте в соответствии с выводимыми на экран указаниями.

По окончании установки драйвера нажмите "Finish" (Завершить), чтобы завершить конечный этап установки драйвера.

Теперь вы можете использовать прибор ScopeMeter с программным обеспечением FlukeView SW90W версии 5.0.

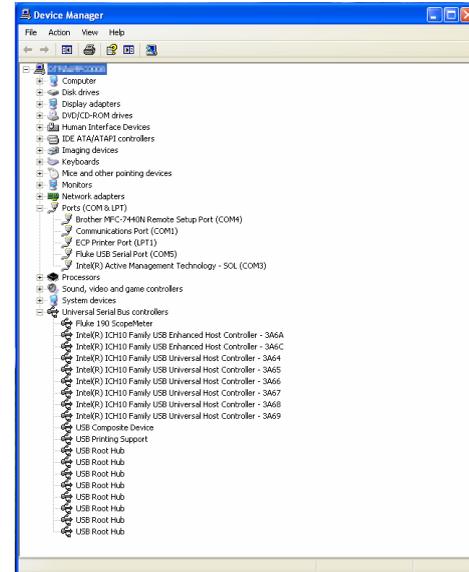


6 Проверить правильность загрузки драйверов можно, подключив ScoreMeter 190 серии II к компьютеру и открыв диспетчер устройств. (см. файл Help, который хранится в вашем компьютере и содержит инструкции по работе с диспетчером устройств вашей версии Windows)

В диспетчере устройств нажмите на символ "+", чтобы отобразить список "Universal Serial Bus controllers" (USB-контроллеры). Прибор Fluke 190 ScoreMeter должен входить в этот список.

В диспетчере устройств нажмите на символ "+", чтобы отобразить список портов USB-контроллеров "Ports (COM & LPT)" (Порты (COM & LPT)). USB -порт COM(5) прибора Fluke должен быть указан в этом списке.

Имейте в виду, что количество COM-портов может отличаться и определяется ОС Windows автоматически.



Примечания

- 1) *Иногда программное обеспечение может потребовать другого количества портов (например, в диапазоне Com 1-4). В этом случае количество COM-портов можно изменить вручную. Чтобы вручную установить количество COM-портов, нажмите правой клавишей мыши на "Fluke USB Serial Port COM(5)" (Последовательные USB- и COM-порты Fluke) и выберите меню Properties (Свойства). В меню Properties (Свойства) выберите вкладку Port Settings (Настройки портов) и выберите "Advanced..." (Дополнительные...), чтобы изменить количество портов.*
- 2) *Иногда другие программы, установленные на ПК, автоматически занимают новые порты. В большинстве случаев достаточно отсоединить USB-кабель прибора Fluke 190 серии II ScoreMeter, а затем снова подсоединить его.*

Приложение В **Паспорт безопасности материалов блока аккумуляторов**

Блок литиево-ионных аккумуляторов

Свяжитесь с представителями компании Fluke для получения паспорта безопасности материалов блока аккумуляторов (ПБМ) или подтверждения соответствия материалов стандартам безопасности.

