

FLUKE®

Fluke 192B/196B-C/199B-C
Скопметр

Руководство пользователя

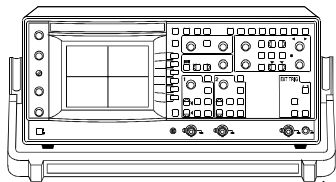
4822 872 30742

Октябрь 2002 года

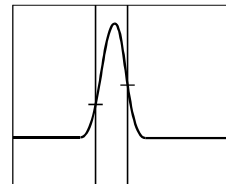
© 2002 Fluke Corporation. Авторские права защищены. Отпечатано в Нидерландах.

Все названия изделий и продуктов являются торговыми марками соответствующих компаний.

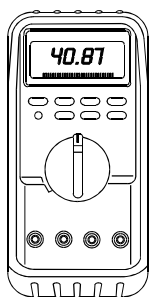
SCOPE



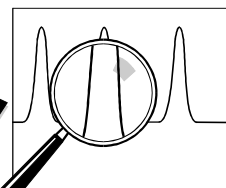
CURSOR



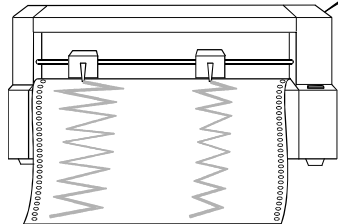
METER



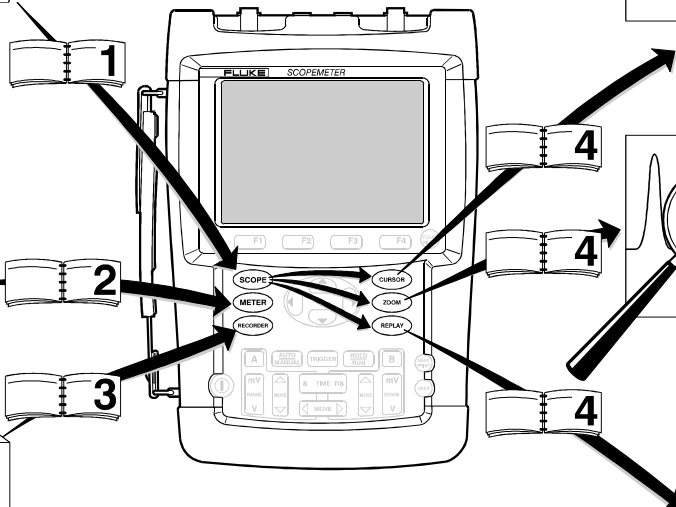
ZOOM



RECORDER



REPLAY



ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИИ И ОТСЕТСТВЕННОСТИ

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 для 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 фирмы 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 фирмы Fluke. Гарантийная поддержка возможна в том случае, когда изделие приобретено через торговую точку, имеющую полномочия от фирмы Fluke, или Покупатель уплатил соответствующую международную цену. Фирма 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 фирмы, возвратом стоимости приобретения, бесплатным ремонтом или заменой дефектного изделия, которое возвращается в уполномоченный центр технического сервиса фирмы Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного обслуживания обращайтесь в ближайший уполномоченный центр технического сервиса фирмы Fluke или отправляйте туда изделие с описанием характера неполадок, с предоплатой почтового и страхового взноса (назначение FOB) Фирма Fluke предполагает отсутствие риска транспортных повреждений. После гарантийного ремонта изделие возвращается Покупателю, с предоплатой транспортных расходов (назначение FOB). Если фирма 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. ФИРМА 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 ОСНОВНЫХ 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 установлено 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 при работе с прибором.....	4
1	Работа с осциллографом	9
	Включение питания прибора.....	9
	Восстановление заводской настройки прибора.....	10
	Работа с меню.....	11
	Скрытие заголовков клавиш и меню.....	13
	Входные разъемы.....	13
	Подключение датчиков к осциллографу.....	14
	Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View™.....	15
	Проведение автоматических измерений в режиме осциллографа.....	17
	Фиксация экрана.....	19
	Использование функции усреднения, функции Persistence и функции обнаружения выбросов.....	19

	Регистрация осциллограммы	24
	Проверка на соответствие шаблону (только в версиях C).....	31
	Анализ осциллограмм.....	32
2	Работа с универсальным измерителем	33
	Подключение измерительных проводов	33
	Проведение измерений в режиме измерителя.....	34
	Фиксация показаний.....	37
	Выбор режимов автоматической или ручной регулировки масштаба	37
	Проведение относительных измерений	38
3	Работа с функциями записи	39
	Открытие главного меню режима записи (Recorder).....	39
	Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (TrendPlot™)	40
	Запись осциллограмм в дополнительную память в режиме осциллографа (score record)in Dein	43
	Анализ графика численных результатов измерений или записанной осциллограммы	48
4	Использование воспроизведения, увеличения изображения и курсоров	49
	Воспроизведение 100 последних экранов осциллографа	50
	Увеличение отображаемой осциллограммы	53
	Проведение измерений с помощью курсоров.....	55
5	Запуск развертки осциллограмм.....	61

	Установка уровня и фронта запуска развертки	62
	Запуск развертки с задержкой или с опережением	64
	Параметры запуска развертки в режиме автоматической настройки	65
	Запуск развертки по фронту сигнала	67
	Запуск развертки по внешним сигналам	70
	Запуск развертки по видеосигналам	71
	Запуск развертки по импульсам	74
6	Работа с памятью прибора, компьютером и принтером	79
	Сохранение данных в память и вызов их из памяти	79
	Создание документов на основе содержимого экрана	85
7	Дополнительные рекомендации	89
	Использование стандартных принадлежностей	89
	Использование изолированных входов с независимым заземлением	92
	Использование наклонной подставки	94
	Восстановление заводской настройки прибора	95
	Удаление с экрана меню и заголовков клавиш	95
	Изменение языка представления информации	96
	Регулировка контрастности и яркости	96
	Включение и отключение цветного изображения (в версиях С)	97
	Чтобы установить цветное или черно-белое изображение, необходимо выполнить следующие действия:	97
	Изменение даты и времени	98
	Сбережение ресурса аккумуляторов	98
	Изменение параметров автоматической настройки	100
8	Обслуживание прибора	103
	Чистка прибора	103

	Хранение прибора.....	103
	Зарядка аккумуляторов	104
	Увеличение времени работы батарей.....	105
	Замена блока никель-металл-гидридных аккумуляторов BP190	106
	Калибровка датчиков напряжения	106
	Вывод на экран информации о калибровке	109
	Компоненты и принадлежности	109
	Возможные неисправности и способы их устранения.....	115
9	Характеристики.....	117
	Введение.....	117
	Режим осциллографа с двумя входами	118
	Автоматические измерения в режиме осциллографа.....	122
	Режим измерителя	126
	Измерения на входе измерителя (в режиме цифрового универсального измерительного прибора).....	126
	Режим записи	128
	Увеличение изображения, воспроизведение и курсоры.....	130
	Разное	130
	Требования к окружающей среде	132
	 Безопасность.....	133
	Датчик 10:1	135
	Электромагнитная помехоустойчивость	137

**Декларация о соответствии
стандартам**

для модификаций

Fluke 192B/196B-C/199B-C

измерительных приборов ScopeMeter®

Изготовитель:

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
Нидерланды

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 89/336/ЕЕС

Директива Европейского союза по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС

Испытания образца

Использованные стандарты:

EN 61010.1 (1993)

Требования безопасности для электрооборудования для измерений, управления и лабораторного применения

EN-IEC61326-1 (1997)

Электрооборудование для измерений и лабораторного использования -требования электромагнитной совместимости-

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 никель-металл-гидридный аккумулятор не полностью заряжен. См. главу 8.

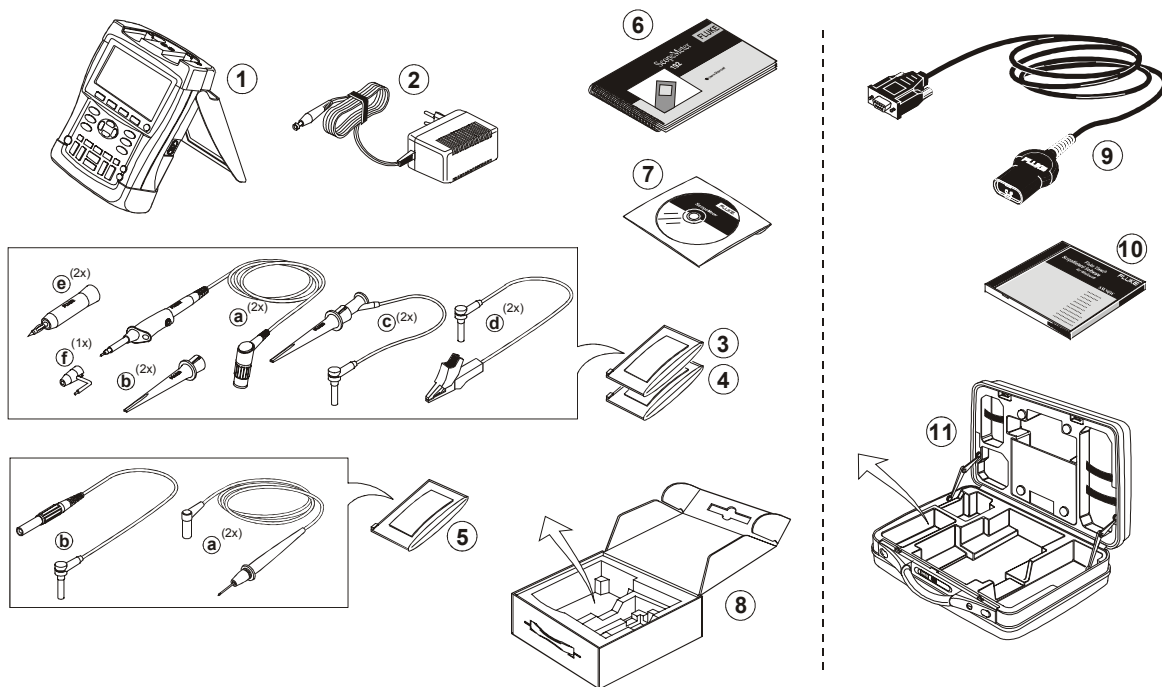


Рис. 1. Комплект принадлежностей прибора ScoreMeter

Распаковка набора принадлежностей

#	Описание
1	Измерительный прибор ScopeMeter
2	Зарядное устройство для аккумуляторов (<i>модель зависит от страны использования</i>)
3	Комплект датчика напряжения 10:1 (красный) а) Датчик напряжения 10:1 (красный) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (красный) в) Заземляющий провод с зажимом типа "крючок" (красный) г) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) д) 4-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (красная) е) Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный)
4	Комплект датчика напряжения 10:1 (серый) а) Датчик напряжения 10:1 (серый) б) Зажим типа "крючок" для головки датчика (серый) в) Заземляющий провод с зажимом типа "крючок" (серый) г) Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) д) 4-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (серая)

5	а) Комплект измерительных проводов б) Заземляющий провод датчика с 4-миллиметровым гнездом типа "банан"
6	Ознакомительное руководство
7	Компакт-диск с руководствами для пользователей (на разных языках)
8	Упаковочный футляр (<i>только в базовой модификации</i>)

В комплект модификаций Fluke 192B, 196B-C и 199B-C S входят, кроме перечисленных выше, следующие компоненты:

#	Описание
9	Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232
10	Программное обеспечение FlukeView [®] ScopeMeter [®] для Windows [®]
11	Твердый футляр

Меры безопасности при работе с прибором

Перед тем как приступить к работе с прибором, необходимо внимательно прочитать изложенную ниже информацию о мерах безопасности.

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 информация о ситуациях и действиях, связанных с риском повреждения прибора.

На приборе и в настоящем Руководстве используются следующие международные условные обозначения:

	Объяснение приводится в Руководстве		Двойная изоляция (категория защиты)
	Информация по удалению отработанных компонентов		Потенциал земли
 Ni MH	Информация по утилизации отходов		Conformité Européenne
	Соответствие стандартам безопасности		Соответствие стандартам безопасности
	Постоянный ток		Переменный ток

 **Предупреждение:**

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

- Следует использовать только источник питания компании Fluke, модель BC190 (адаптер сетевого питания с зарядным устройством для аккумуляторов).
- Перед началом работы следует убедиться, что напряжение и частота, указанные или выбранные на зарядном устройстве BC190, соответствуют параметрам местной сети питания.
- Универсальный адаптер сетевого питания с зарядным устройством 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 с зарядным устройством 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 не обязательно. Однако сетевые шнуры с защитными заземляющими проводами более распространены, и, скорее всего, использоваться будут именно они.

 **Предупреждение:**

Во избежание поражения электрическим током или воспламенения, при подключении входа прибора к источнику напряжения, превышающему 42 В (максимальное значение) или 30 В (среднеквадратичное значение), или к цепи с мощностью тока, превышающей 4800 Вольт-Ампер, необходимо принимать следующие меры безопасности:

- 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 серии 190.
- Перед использованием следует осмотреть датчики напряжения, измерительные провода и другие принадлежности, и в случае обнаружения механических повреждений заменить поврежденные компоненты.
- Неиспользуемые датчики, измерительные провода и другие принадлежности следует отсоединять от прибора.

- Зарядное устройство для аккумуляторов следует подключать сначала к розетке сети переменного тока, а затем - к прибору.
- Нельзя подключать заземляющий пружинный контакт (рис. 1, элемент f) к потенциалу, превышающему 42 В (максимальное значение) или 30 В (среднеквадратичное значение) относительно потенциала земли.
- При проведении измерений в условиях категории III нельзя подключать к какому-либо входу потенциал, превышающий 600 В относительно потенциала земли. При проведении измерений в условиях категории II нельзя подключать к какому-либо входу потенциал, превышающий 1000 В относительно потенциала земли.
- При проведении измерений в условиях категории III нельзя подключать к изолированным входам разность потенциалов, превышающую 600 В. При проведении измерений в условиях категории II нельзя подключать к изолированным входам разность потенциалов, превышающую 1000 В.

- **Нельзя подавать на вход напряжение, превышающее номинальные характеристики прибора. Следует соблюдать осторожность при работе с измерительными проводами без ослабления сигнала (типа 1:1), поскольку напряжение на входе такого измерительного провода непосредственно подается на прибор.**
- **Нельзя использовать открытые вилки типа "банан" и BNC-вилки.**
- **Нельзя вставлять в разъемы металлические предметы.**
- **Следует использовать прибор только в соответствии с указаниями данного Руководства.**

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 допуска бросков напряжения III описывает распределение сигнала; эта категория применяется к цепям, установленным внутри зданий.

Категория допуска бросков напряжения II относится к локальному уровню; эта категория применяется к электроприборам и к портативным устройствам.

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

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

Красное и серое BNC-гнезда, а также красное и серое 4-миллиметровые гнезда типа "банан" можно независимо подключать к потенциалу, отличному от потенциала земли, для проведения изолированных (не заземленных) измерений. Допустимая разность потенциалов с землей составляет 1000 В для категории II и 600 В для категории III (среднеквадратичное значение).

Действия при нарушении работы системы защиты

Несоблюдение указаний изготовителя по работе с прибором может привести к выходу из строя системы защиты, установленной в приборе. Перед использованием следует осмотреть измерительные провода и в случае обнаружения механических повреждений заменить их!

При подозрении на нарушение работы системы защиты необходимо выключить прибор и отключить его от сети. Затем следует обратиться к квалифицированному специалисту. Признаками нарушения работы системы защиты могут быть, в частности, отказ прибора выполнять измерения или видимые повреждения прибора.

Глава 1

Работа с осциллографом

Содержание главы

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию основных функций прибора, работающего в режиме осциллографа. Она не содержит полного описания возможностей осциллографа: приводятся лишь примеры выполнения важнейших операций с помощью меню.

Включение питания прибора

Подключение прибора к обычной розетке переменного тока показано на рисунке 2. Действия выполняются в указанном порядке (1 - 3).

Указания по использованию аккумулятора в качестве источника питания содержатся в главе 8.



Прибор включается нажатием клавиши on/off.

При включении прибора сохраняется та настройка, с которой он работал последний раз.

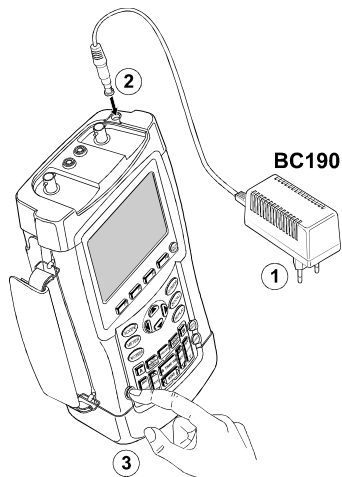





Рис. 2. Включение питания прибора

Восстановление заводской 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 рисунке 3.

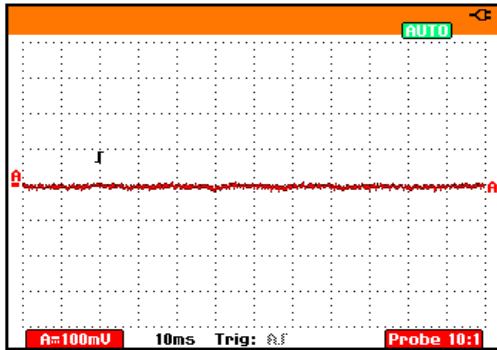


Рис. 3. Вид экрана после восстановления заводской настройки

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.



READINGS ON OFF	READING 1 ...	READING 2 ...	WAVEFORM OPTIONS...
-----------------	---------------	---------------	---------------------



Примечание:


*При повторном нажатии клавиши **SCOPE** будет восстановлено полноэкранное изображение (заголовки клавиш будут скрыты). Таким образом, можно просмотреть заголовки клавиш, не изменяя текущей настройки.*

2  Откройте меню **Waveform Options**. Оно будет отображено в нижней части экрана.

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On...	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Persistence... <input type="checkbox"/> Mathematics... <input type="checkbox"/> Reference...

3a   Выделите нужный пункт с помощью синих клавиш со стрелками.

3b   Чтобы подтвердить выбор, нажмите синюю функциональную клавишу ввода (ENTER).

4  Нажимайте клавишу ввода (ENTER) до тех пор, пока меню не закроется.

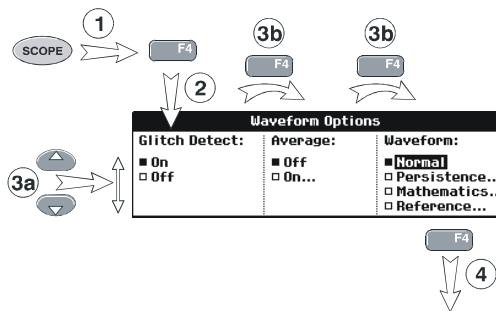



Рис. 4. Основы работы с меню

Примечание:

Если несколько раз нажать клавишу , не используя клавиш со стрелками, то меню будет закрыто без изменения текущей настройки.

Скрытие заголовков клавиш и меню

В любой момент можно скрыть меню или заголовок клавиши.



Чтобы скрыть заголовок клавиши или меню, следует нажать клавишу **CLEAR MENU**.

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

Входные разъемы

Измерительные разъемы расположены в верхней части прибора. На приборе имеются четыре входных разъема для сигналов: два гнезда с предохранителями типа BNC (красное входное гнездо A и серое входное гнездо B) и два входных гнезда с предохранителями для однополюсных вилок типа "банан" диаметром 4 мм (красное и черное). Входные BNC-гнезда используются для измерений в режиме осциллографа, а входные гнезда типа "банан" - для измерений в режиме измерителя.

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

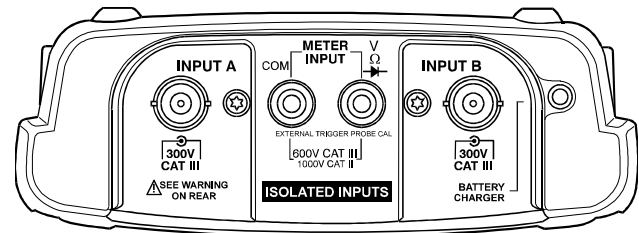


Рис. 5. Измерительные разъемы

Подключение датчиков к осциллографу

Для проведения измерений в режиме осциллографа с двумя входами необходимо подключить красный датчик напряжения к входу А, а серый датчик напряжения - к входу В. Короткие заземляющие провода **каждого** датчика напряжения следует подключать к **его собственному** опорному потенциалу. (См. рис. 6.)

Примечание:

Чтобы полностью использовать преимущества независимой изоляции незаземленных входов и избежать проблем, которые могут возникнуть из-за неправильной работы с прибором, необходимо прочитать главу 7 "Дополнительные рекомендации".

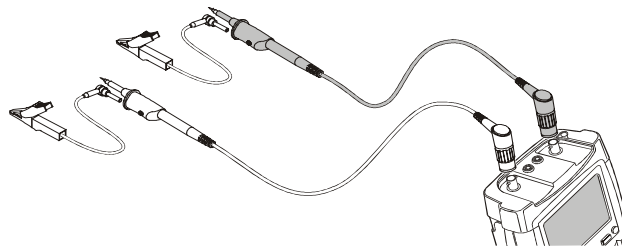


Рис. 6. Подключение датчиков к осциллографу

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

Функция Connect-and-View обеспечивает возможность отображения неизвестных сигналов сложной формы 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 активизировать функцию Connect-and-View, необходимо выполнить следующие действия:

1



Включите автоматическую настройку параметров отображения сигнала. **AUTO** - такая надпись появится в правой верхней части экрана.

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

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

2



Чтобы вернуться к ручному режиму задания масштаба, следует повторно нажать эту клавишу. **MANUAL** - такая надпись появится в правой верхней части экрана.

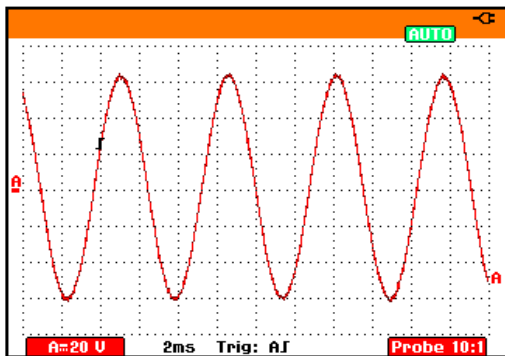



Рис. 7. Вид экрана после автоматической настройки параметров изображения

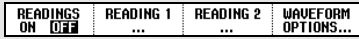
Ручная регулировка параметров отображения осциллограммы осуществляется с помощью серых клавиш, расположенных в нижней части клавиатуры: **RANGE** (масштаб по вертикальной оси), **TIME** (масштаб по оси времени) и **MOVE** (перемещение осциллограммы).


Проведение автоматических измерений в режиме осциллографа

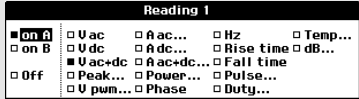
В режиме осциллографа можно проводить различные виды автоматических измерений. На экран можно вывести два численных показания: **READING 1** и **READING 2**. Эти показания можно выбирать независимо друг от друга, причем они могут относиться к измерениям сигналов на разных входах (А и В)


Чтобы выбрать в качестве первого показания результат измерения частоты на входе А, необходимо выполнить следующие действия:


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



2  Откройте меню **Reading 1**.




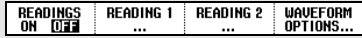
3  Выберите пункт **on A**. При этом автоматически будет выделено текущее измерение.


4  Выделите пункт **Hz** (измерение частоты в Герцах).

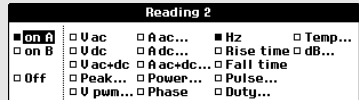
Теперь в левой верхней части экрана отображается результат измерения частоты. (См. рис. 8.)



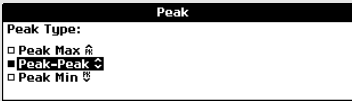

Чтобы выбрать в качестве второго показания результат измерения двойной амплитуды (**Peak-Peak**) на входе В, необходимо выполнить следующие действия:

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



2  Откройте меню **Reading 2**.



- 3  Выберите пункт **on B**. Курсор перейдет в поле измерений.
- 4  Откройте меню PEAK.

- 5  Выделите пункт **Peak-Peak** (измерение двойной амплитуды).

Теперь экран выглядит примерно так, как показано на рисунке 8. Результат измерения двойной амплитуды на входе B отображается в верхней части экрана после результата измерения частоты на входе A.

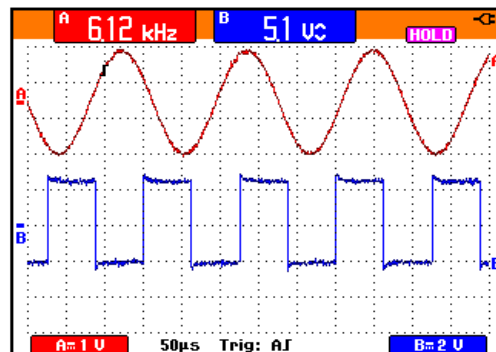




Рис. 8. Показания осциллографа: частота (Hz) и двойная амплитуда (V)

Примечание:

В версии B функция измерения напряжения сигналов с широтно-импульсной модуляцией отсутствует.

Фиксация экрана



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



- 1  При нажатии этой клавиши экран будет зафиксирован. В правой части области показаний появится надпись **HOLD**.
- 2  При повторном нажатии этой клавиши измерение будет возобновлено.

Использование функции усреднения, функции Persistence и функции обнаружения выбросов




Использование функции усреднения 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 Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On	<input checked="" type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Normal
<input type="checkbox"/> Off	<input type="checkbox"/> On...	<input type="checkbox"/> Persistence...
		<input type="checkbox"/> Mathematics...
		<input type="checkbox"/> Reference...
- 3  Перейдите в поле **Average**:
- 4  Выберите пункт **On...**. Откроется меню **Average Factors**

Average Factors	
Average Factor:	
<input type="checkbox"/> Average 2	
<input type="checkbox"/> Average 4	
<input checked="" type="checkbox"/> Average 8	
<input type="checkbox"/> Average 64	

5    Выберите пункт **Average 64**. В этом режиме на экран будет выводиться усредненный результат 64 регистраций.

6  Закройте меню.

С помощью функции усреднения можно подавлять отображение случайных и некоррелированных шумов без потери полосы пропускания. На рисунке 9 показаны примеры осциллограмм со сглаживанием и без сглаживания.

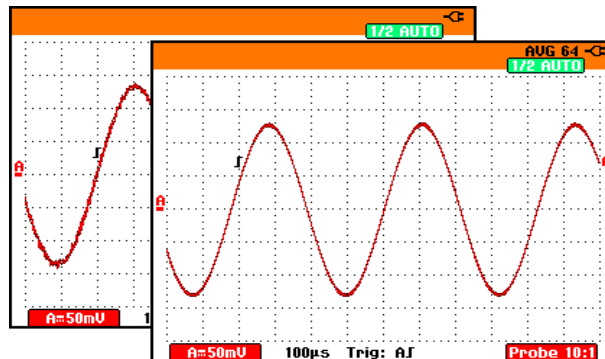




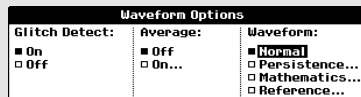
Рис. 9. Сглаживание осциллограммы


Отображение осциллограмм с использованием функции Persistence

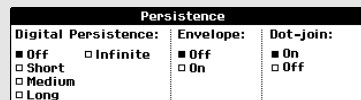
Функция Persistence позволяет наблюдать за изменением формы сигнала во времени.


1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню SCOPE.

2  Откройте меню **Waveform Options**.



3  Перейдите в поле **Waveform:** и откройте меню **Persistence....**



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**. При этом будет соответственно задано кратковременное, среднее, длительное или неограниченное сохранение осциллограммы на экране после того, как форма сигнала изменится. (Эти функции имеются только в версиях C.)

Чтобы отобразить на экране верхнюю и нижнюю границу динамически изменяющегося сигнала, выберите в следующих полях указанные пункты: **Digital Persistence: Off**, **Envelope: On**. Прибор будет работать в режиме отображения огибающих.

Выбрав один из пунктов в поле **Dot-join: On** или **Off**, можно настроить вид осциллограммы в зависимости от индивидуальных предпочтений пользователя.

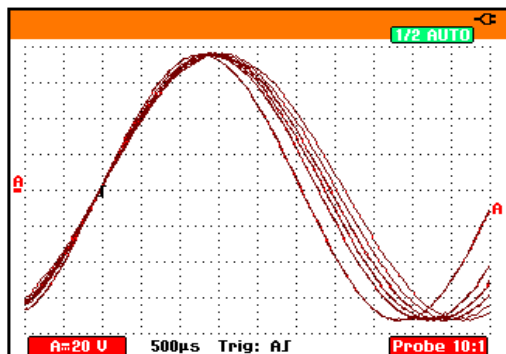




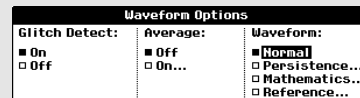
Рис. 10. Наблюдение за изменением формы сигнала во времени с помощью функции Persistence


Отображение выбросов сигнала


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

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

2  Откройте меню **Waveform Options**.



3  Выберите следующий пункт в поле **Glitch Detect: On**

4  Закройте меню.

С помощью данной функции можно отображать на экране события (выбросы и другие асинхронные изменения сигнала) продолжительностью от 50 нс (наносекунд). Кроме того, можно отображать осциллограммы модулированных высокочастотных сигналов.

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

Подавление высокочастотных шумов

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

1

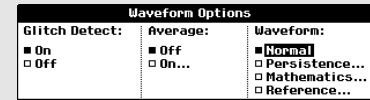
SCOPE

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

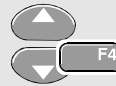
2

F4

Откройте меню **Waveform Options**.



3



Выберите следующий пункт в поле **Glitch Detect: Off**; затем выберите следующий пункт в поле **Average: On**. Откроется меню **Average**.

4



Выберите следующий пункт в поле **Factor : 8x**

Рекомендация:

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

Регистрация осциллограммы

Выбор режима сопряжения по переменному току

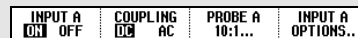
Заводская настройка прибора предусматривает сопряжение по постоянному току; в этом режиме на экране отображается напряжение как постоянного, так и переменного тока.

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:

1



Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню INPUT A.



2




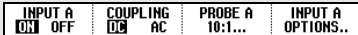

Выделите пункт AC.

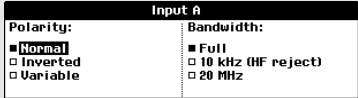


В левом нижнем углу экрана появляется значок сопряжения по переменному току:

Обращение полярности отображаемой осциллограммы


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

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


- 2**  Откройте меню **Input A**.


- 3**  Выделите пункт **Inverted** и подтвердите выбор режима обращенного отображения осциллограммы.
- 4**  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 () , расположенный справа от нее, отображается в негативном виде.

Регулируемая входная чувствительность

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




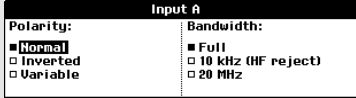


В режиме регулируемой входной чувствительности можно увеличить заданный масштаб отображения осциллограммы по вертикальной оси в 2,5 раза. Например, при заданном масштабе 10 мВ на деление можно плавно регулировать масштаб в пределах от 10 мВ на деление до 4 мВ на деление.

Чтобы перейти в режим регулируемой входной чувствительности, 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**.

- 4  Откройте меню **Input A Options...**

- 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.

Работа с сигналами, имеющими высокий уровень шумов

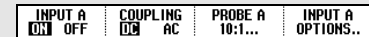
Чтобы подавить отображение на осциллограмме высокочастотных шумов, можно ограничить рабочую полосу пропускания величиной 10 кГц или 20 МГц. При этом осциллограмма будет выглядеть сглаженной. Кроме того, запуск развертки будет выполняться точнее.

Чтобы перейти в режим фильтрации высокочастотных сигналов, необходимо выполнить следующие действия:

1



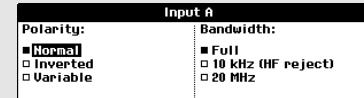
Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **INPUT A**.



2



Откройте меню **Input A**.



3



Перейдите в поле **Bandwidth**.

4



Выберите пункт **10kHz (HF reject)**. На полосе 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 к осциллограммам

Если к осциллограммам сигналов, поступающих на входы А и В, применить функции сложения (А+В), вычитания (А-В), или умножения (А*В), то на экране прибора наряду с осциллограммами А и В будет отображаться осциллограмма, получающаяся в результате соответствующего математического действия.

Если применить функцию А versus В, на экране будет отображен график зависимости между сигналом на входе А (откладывается по вертикальной оси) и сигналом на входе В (откладывается по горизонтальной оси).


При применении математических функций действия над осциллограммами А и В выполняются поточечно.

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



1





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



- 2  Откройте меню **Waveform Options**.

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On...	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Persistence... <input type="checkbox"/> Mathematics... <input type="checkbox"/> Reference...

- 3   Перейдите в поле **Waveform:** и выберите пункт **Mathematics...**
Откроется меню **Mathematics**.

Mathematics	
Function:	Scalefactor:
<input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> A vs B <input checked="" type="checkbox"/> A + B <input type="checkbox"/> A - B <input type="checkbox"/> A x B	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> /16 <input type="checkbox"/> /2 <input type="checkbox"/> /4 <input type="checkbox"/> /8

- 4   Выберите одну из функций: **A+B**, **A-B**, **A*B** или **A vs B**.


- 5   Выберите коэффициент масштабирования, чтобы привести размер результирующей осциллограммы в соответствие с размером экрана, и закройте меню.


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

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

- 2  Откройте меню **Waveform Options**.

Waveform Options		
Glitch Detect:	Average:	Waveform:
<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On...	<input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Persistence... <input type="checkbox"/> Mathematics... <input type="checkbox"/> Reference...

- 3  2x Двойным нажатием этой клавиши перейдите в поле **Waveform**.

- 4   Чтобы открыть меню **Waveform Reference**, выберите пункт **Reference_**.

Waveform Reference	
Reference:	Pass Fail Testing:
<input checked="" type="checkbox"/> On <input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> New... <input type="checkbox"/> Recall...	<input checked="" type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> Store Fail <input type="checkbox"/> Store Pass

5



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

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

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

Чтобы открыть меню New Reference для создания новой эталонной осциллограммы, выберите пункт **New....**



Перейдите к действию 6.

6



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

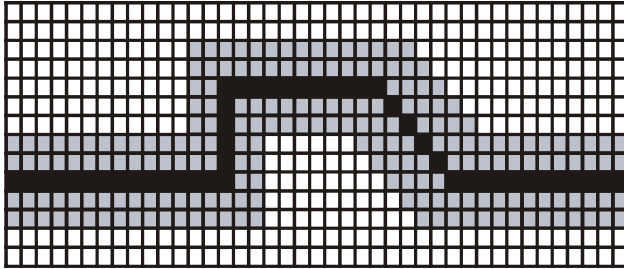
7



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 6, раздел "Вызов содержимого экрана и соответствующей настройки".

Пример эталонной осциллограммы с дополнительной шириной огибающей ± 2 пиксела:



черные пиксели: базовая осциллограмма
серые пиксели: дополнительная огибающая
шириной ± 2 пиксела

По вертикали 1 пиксел составляет 0,04 деления
По горизонтали 1 пиксел составляет 0,0375 деления

Проверка на соответствие шаблону (только в версиях С)

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 противном случае оно может быть сохранено как 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



Выберите в меню **Pass Fail Testing**: один из следующих пунктов:

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 4.

Анализ осциллограмм

Для подробного анализа осциллограмм используются функции **CURSOR**, **ZOOM** и **REPLAY**. Описание этих функций приводится в главе 4: "*Использование курсоров, увеличения изображения и воспроизведения*".

Глава 2

Работа с универсальным измерителем

Содержание главы

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию основных функций измерительного прибора (далее именуемого "прибором"), работающего в режиме универсального измерителя. В ней приводятся примеры выполнения важнейших операций с помощью меню.

Подключение измерительных проводов

При работе прибора в режиме измерителя используются два входных гнезда с предохранителями типа "банан" диаметром 4 мм: красное ($V\Omega\rightarrow$) и черное (COM). (См. рис. 11.)

Примечание:

Стандартное подключение измерительных проводов и других принадлежностей к измерителю описывается в главе 7.

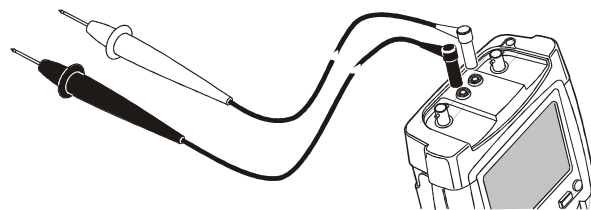


Рис. 11. Подключение проводов к измерителю


Проведение измерений в режиме измерителя

На экране отображаются численные результаты измерений, проводимых на входе измерителя.


Измерение сопротивления

Чтобы измерить сопротивление, необходимо выполнить следующие действия:


- 1 Подключите красный и черный измерительные провода, вставленные в 4-миллиметровые входные гнезда типа "банан", к измеряемому сопротивлению.


- 2  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню METER.

MEASURE... RELATIVE ON OFF AUTO MANUAL ⇩

- 3  Откройте меню Measurement.

Measurement		
Measure :		
<input checked="" type="checkbox"/> Ohms	<input type="checkbox"/> U ac	<input type="checkbox"/> A ac...
<input type="checkbox"/> Continuity®)	<input type="checkbox"/> U dc	<input type="checkbox"/> A dc...
<input type="checkbox"/> Diode *	<input type="checkbox"/> U ac+dc	<input type="checkbox"/> A ac+dc...
<input type="checkbox"/> Temp...		

- 4  Выделите пункт Ohms.

- 5  Подтвердите выбор измерения омического сопротивления.

На экране будет отображено значение сопротивления в Омх. Кроме того, это значение отображается в виде шкальной диаграммы. (См. рис. 12.)

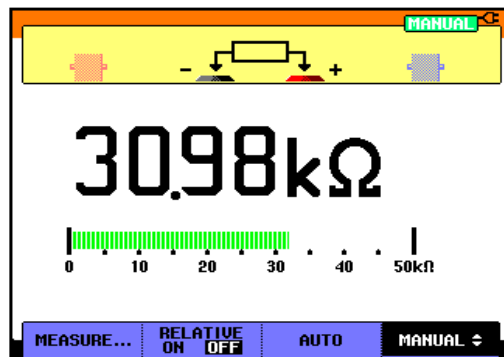


Рис. 12. Показания прибора при измерении сопротивления

Проведение измерения тока

Ток можно измерять как в режиме осциллографа, так и в режиме измерителя. Преимущество режима осциллографа состоит в отображении двух осциллограмм в процессе измерения.

Преимущество режима измерителя состоит в высокой разрешающей способности.

Ниже приводится пример типичного измерения тока в режиме измерителя.


Предупреждение:

Необходимо внимательно прочитать инструкцию по работе с используемыми датчиками тока.

Чтобы настроить прибор на измерение тока, необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Подключите к проводнику, в котором нужно измерить ток, датчик тока (например, поставляемый дополнительно датчик i400), соединенный с 4-миллиметровыми входными гнездами типа "банан".

Проверьте, что красная и черная вилки датчика вставлены соответственно в красное и черное входные гнезда. (См. рис. 13.)

2  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню METER.


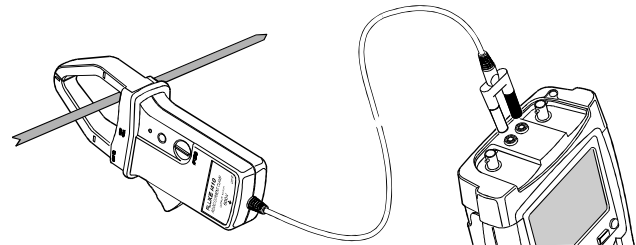

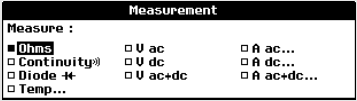







Рис. 13. Настройка измерения

3  Откройте меню Measurement.



4  Выделите пункт A ac....

- 5  Откройте подменю **Current Probe**.
- | Current Probe | |
|---|----------------------------------|
| Sensitivity : | |
| <input type="checkbox"/> 100 μ V/A | <input type="checkbox"/> 1 V/A |
| <input type="checkbox"/> 1 mV/A | <input type="checkbox"/> 10 V/A |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 mV/A | <input type="checkbox"/> 100 V/A |
| <input type="checkbox"/> 100 mV/A | |
- 6  Выясните чувствительность датчика тока. Выделите пункт меню, соответствующий чувствительности датчика, например, **10 mV/A**.
- 7  Подтвердите выбор режима измерения тока.

Теперь экран выглядит так, как показано на рисунке 14.

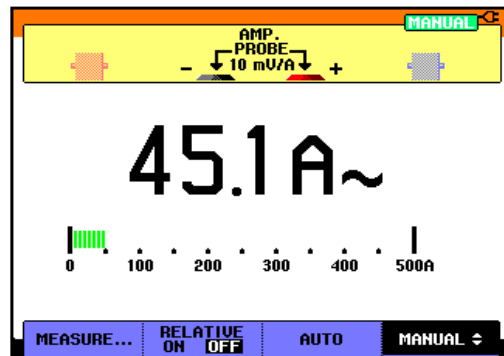




Рис. 14. Показания прибора при измерении тока

Фиксация показаний

В любой момент можно зафиксировать отображаемые на экране показания

- | | | |
|---|---|--|
| 1 |  | При нажатии этой клавиши экран будет зафиксирован. В правой части области показаний появится надпись HOLD . |
| 2 |  | При повторном нажатии этой клавиши измерение будет возобновлено. |



Функция фиксации показаний позволяет сохранить точные результаты измерений, чтобы проанализировать их позднее.

Примечание:

Указания по сохранению содержимого экрана в памяти приводятся в главе 6.


Выбор режимов автоматической или ручной регулировки масштаба

Ручная регулировка масштаба в процессе любого измерения в режиме измерителя осуществляется следующим образом:

- | | | |
|---|--|--|
| 1 |  | Перейдите в режим ручной регулировки масштаба. |
| 2 |  | Увеличьте или уменьшите масштаб. |

При нажатии клавиш со стрелками масштаб шкальной диаграммы будет изменяться.

Режим ручной регулировки используется для того, чтобы задать определенный масштаб шкальной диаграммы и положение десятичного знака.




- | | | |
|---|--|--|
| 3 |  | При нажатии этой клавиши включается режим автоматической регулировки масштаба. |
|---|--|--|

В режиме автоматической регулировки масштаб шкальной диаграммы и положение десятичного знака устанавливаются автоматически в зависимости от измеряемого сигнала.

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. Сохраненное эталонное значение отображается мелкими цифрами в правой нижней части экрана после слова REFERENCE.

4

Измерьте напряжение, которое нужно сравнить с эталонным.

В качестве главного показания теперь отображается разность между измеряемым напряжением и эталонным напряжением. Ниже отображается фактическое значение измеряемого напряжения (actual). (См. рис. 15.)

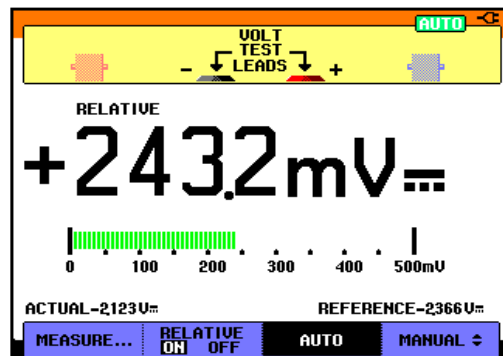


Рис. 15. Проведение относительного измерения

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

Глава 3

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



Откроется главное меню RECORDER. (См. рис. 16.)

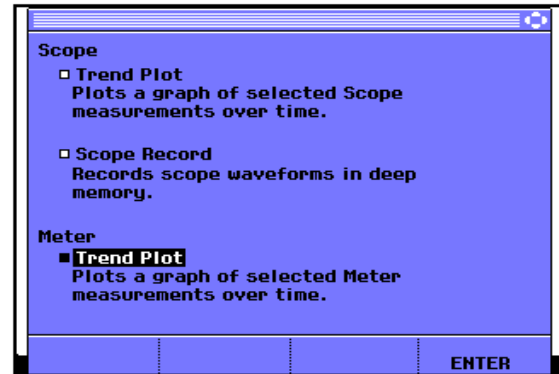


Рис. 16. Главное меню режима записи

Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (TrendPlot™)




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

Примечание:

При работе прибора в режиме измерителя с одним входом настройка функции TrendPlot с помощью меню осуществляется точно так же, как и при работе в режиме осциллографа с двумя входами. Поэтому в последующих разделах приводятся указания только по настройке функции TrendPlot в режиме осциллографа.

Активизация функции TrendPlot

Чтобы построить график зависимости результатов измерений от времени, необходимо выполнить следующие действия:

- 1** Подайте сигнал на красный входной BNC-разъем и выберите измерение в качестве первого (**Reading 1**) в режиме осциллографа.
- 2**  Откройте главное меню **RECORDER**.
- 3**  Выделите пункт **Trend Plot (Scope)**.
- 4**  Начните запись в режиме TrendPlot.

Прибор будет непрерывно записывать численные результаты измерений сигнала на входе A 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. 17.)

Примечание:

При одновременном построении графика результатов двух измерений экран разделяется на две области, по четыре деления в каждой.

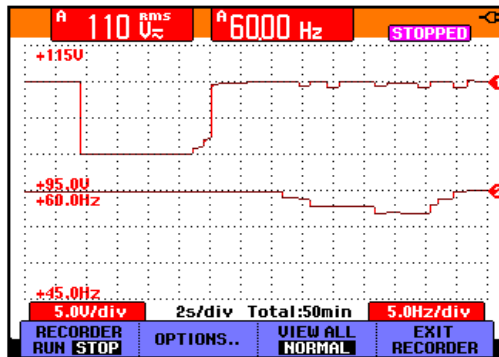


Рис. 17. График численных показаний

Если осциллограф 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.

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.

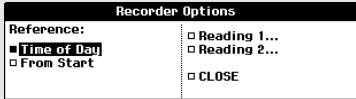
Когда память заполнена, автоматически включается алгоритм сжатия данных. В результате все записанные сигналы помещаются в половину памяти без потери одиночных импульсов. Вторая половина памяти освобождается для записи новых сигналов.



Изменение параметров записи

В правом нижнем углу экрана наряду с временем, прошедшим с начала записи, можно отобразить текущее время суток.

Для этого после действия 6 необходимо выполнить следующие действия:

7  Откройте меню **Recorder Options**.



8   Выберите пункт **Time of Day** и перейдите в следующее поле.

Теперь в нижней строке экрана указано время записи и текущее время суток.

Чтобы указать, какие из двух показаний осциллографа будут записываться, следует выбрать в правом поле соответствующие пункты (**Reading 1** и **Reading 2**). (В режиме TrendPlot измерителя можно выбрать одно измерение.)

Чтобы продолжить работу, не изменяя другие параметры, необходимо нажать следующую клавишу:

9



Меню будет закрыто.

Выключение режима построения графика численных показаний

10





При нажатии этой клавиши режим записи будет отключен.

Запись осциллограмм в дополнительную память в режиме осциллографа (scope record) in Dein

Функция **SCOPE RECORD** записывает в память осциллограммы продолжительных сигналов (одного или двух) 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 Scope Record

- 1 Подайте сигнал на красный входной BNC-разъем А.
- 2  В главном меню режима записи выделите пункт **Scope Record**.
- 3  Начните запись.

Осциллограмма будет перемещаться по экрану справа налево, подобно графику, который строится обычным самописцем. (См. рис. 18.)

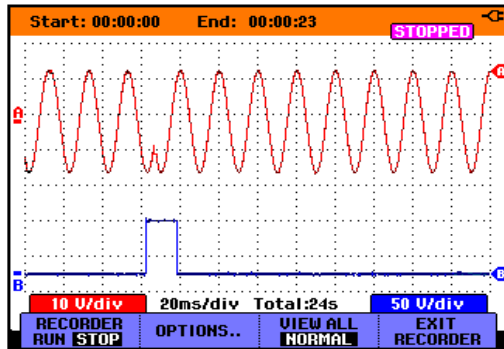


Рис. 18. Запись осциллограмм

В режиме записи осциллограмм на экране отображается 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) та часть осциллограммы, которая уходит с экрана, помещается в дополнительную память. 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

F3

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

Записанные осциллограммы можно проанализировать с помощью курсоров и функции увеличения изображения. См. главу 4: "Использование курсоров, увеличения изображения и воспроизведения".

Использование функции ScopeRecord 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

F2

Откройте меню **Recorder options**.

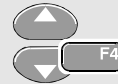
Recorder Options		
Reference:	Display	Mode:
<input checked="" type="checkbox"/> Time of Day	<input checked="" type="checkbox"/> Glitches:	<input checked="" type="checkbox"/> Single Sweep
<input type="checkbox"/> From Start	<input checked="" type="checkbox"/> Glitch On	<input type="checkbox"/> Continuous
	<input type="checkbox"/> 10 kHz	<input type="checkbox"/> on Ext. ...

5

F4 (2x)

Двукратным нажатием этой клавиши перейдите в поле **Mode**.

6



Выделите пункт **Single Sweep** и подтвердите выбор параметров записи.

Использование внешнего 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 Triggered: 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 Подайте сигнал, который будет записываться, на красный входной BNC-разъем А. Подайте внешний сигнал на внешние входные разъемы типа "банан" (красный и черный). (См. рис. 19.)

5  Откройте меню Recorder Options.

Recorder Options		
Reference:	Display Glitches:	Mode:
<input checked="" type="checkbox"/> Time of Day	<input checked="" type="checkbox"/> Glitch On	<input checked="" type="checkbox"/> Single Sweep
<input type="checkbox"/> From Start	<input type="checkbox"/> 10 kHz	<input type="checkbox"/> Continuous
		<input type="checkbox"/> on Ext. ...

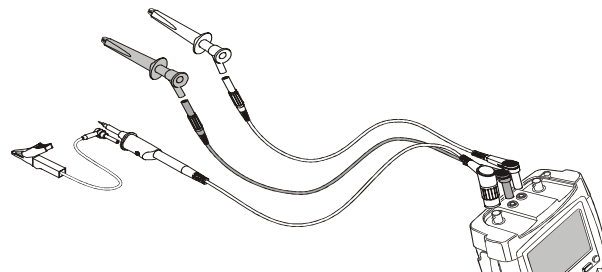






Рис. 19. Запись осциллограмм с внешним запуском развертки

- 6  Перейдите в поле Display Glitches:.

- 7  Перейдите в поле Mode:.

- 8  Выберите пункт **on EXT. ...**
Откроется меню **Single Sweep on Ext.**
- | Single Sweep on Ext. | | |
|--|---------------------------------------|---|
| Condition: | Slope: | Level: |
| <input checked="" type="checkbox"/> Start on Trigger | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 0.12 V |
| <input type="checkbox"/> Stop on Trigger | | <input checked="" type="checkbox"/> 1.2 V |
| <input type="checkbox"/> Run When Triggered | | |
- 9  В поле **Conditions:** выделите один из вариантов: начало, остановка или продолжение записи по внешнему сигналу; перейдите в поле **Slope:**.
- 10  Выделите нужный фронт запуска развертки и перейдите в поле **Level:**
- 11  Выделите один из уровней запуска развертки: **(0.12V** или **1.2 V)** и подтвердите выбор всех параметров.

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 5 "Запуск развертки осциллограмм".

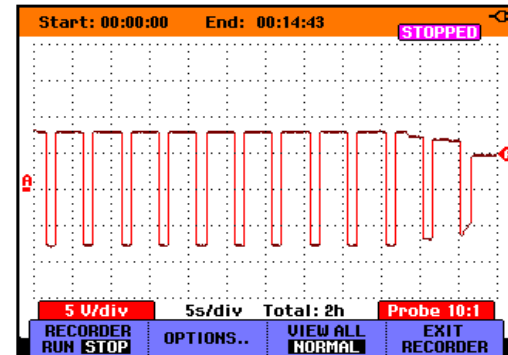


Рис. 20. Запись в режиме однократной развертки с остановкой по внешнему сигналу

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 приводится в главе 4: *"Использование курсоров, увеличения изображения и воспроизведения"*.

Глава 4

Использование воспроизведения, увеличения изображения и курсоров

Содержание главы

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



В режиме осциллографа откройте меню **REPLAY**.



При этом отображаемая осциллограмма фиксируется, а в верхней части экрана появляется надпись **REPLAY** (см. рис. 21).

2



При каждом нажатии этой кнопки воспроизводится содержимое предыдущего экрана.

3



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:

SCREEN -84  09:26:07

память не заполнена (в ней содержится меньше 100 экранов).

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

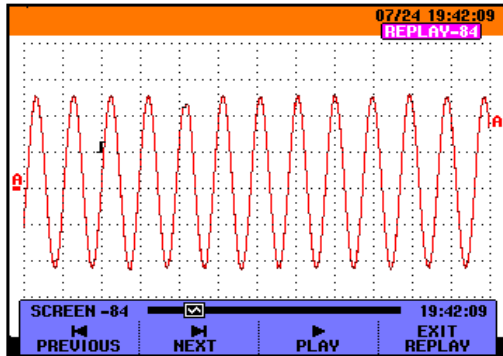




Рис. 21. Воспроизведение осциллограммы

Длина информационной линейки соответствует 100 последним экранам, хранящимся в памяти. Положение значка  на линейке соответствует номеру экрана, который воспроизводится в данный момент (в примере на рисунке 21 это экран с номером 84). Если часть линейки белого цвета, это значит, что

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:


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




При этом отображаемая осциллограмма фиксируется, а в верхней части экрана появляется надпись **REPLAY**.

2  Начните непрерывное воспроизведение содержимого сохраненных экранов.

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

3  Остановите непрерывное воспроизведение.

Отключение функции воспроизведения

4  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*. Например, в режиме импульсного запуска можно, произведя соответствующую настройку, зарегистрировать 100 нерегулярных выбросов, а в режиме запуска по внешнему сигналу можно зарегистрировать 100 включений источника бесперебойного питания.

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.

Сведения о запуске развертки содержатся в главе 5: "*Запуск развертки осциллограмм*".

Увеличение отображаемой осциллограммы

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

Увеличение осциллограммы осуществляется следующим образом:

1



Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню ZOOM.



При этом отображаемая осциллограмма фиксируется и увеличивается, а в верхней части экрана появляется надпись HOLD.

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.

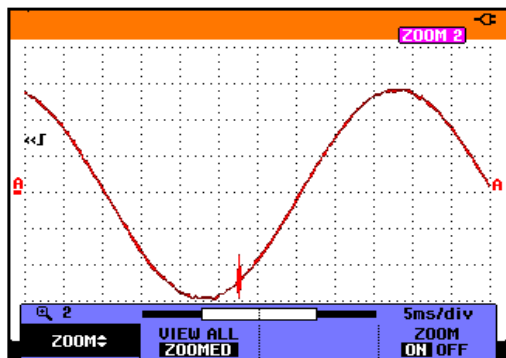


Рис. 22. Увеличение осциллограммы

В нижней части области осциллограммы отображаются коэффициент увеличения изображения, информационная линейка и масштаб по оси времени (см. рис. 22). Коэффициент увеличения изображения зависит от объема данных, хранящихся в памяти.

Теперь можно проводить дальнейший анализ осциллограммы с помощью курсоров.


Режимы просмотра увеличенной осциллограммы

При необходимости можно просмотреть всю осциллограмму в режиме обзорного просмотра (VIEW ALL), а затем вернуться к просмотру увеличенной части.

4



При нажатии этой клавиши на экране будет отображена вся осциллограмма.

Нажатие клавиши  переключает режим просмотра увеличенной части на режим обзорного просмотра и наоборот.

Отключение функции увеличения изображения

5







При нажатии этой клавиши функция ZOOM отключается.




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

Измерение напряжения с помощью курсоров проводится в следующем порядке:

1		В режиме осциллографа выведите на экран значки функциональных клавиш курсоров.
		
2		Нажатием этой клавиши выделите значок. 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 значки функциональных клавиш. Таким образом, управление курсорами возможно в режиме полноэкранного просмотра.

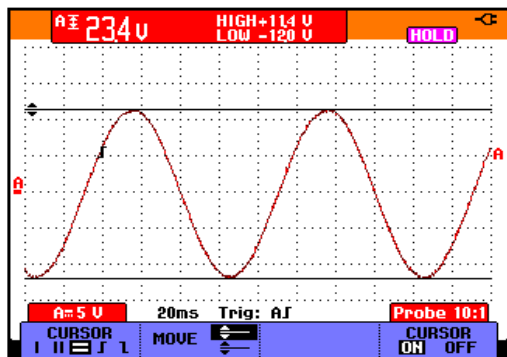


Рис. 23. Измерение напряжения с помощью курсоров

На экране отображается разность напряжений между уровнями курсоров, а также напряжение на уровне каждого курсора. (См. рис. 23.)

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

Снятие показаний с осциллограммы с помощью вертикальных курсоров

Измерение временных интервалов с помощью курсоров проводится в следующем порядке:

1



В режиме осциллографа выведите на экран значки функциональных клавиш курсоров.



2





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


3




При необходимости выберите осциллограмму: TRACE A, B или M (последнее означает осциллограмму, полученную в результате применения математической операции к осциллограммам A и B).


4  Выделите левый курсор.

5  Переместите левый курсор в требуемое положение на осциллограмме.

6  Выделите правый курсор.

7  Переместите правый курсор в требуемое положение на осциллограмме.

На экране отображается разница во времени между курсорами, а также разность напряжений между маркерами. (См. рис. 24.)

8  Выключите курсоры.

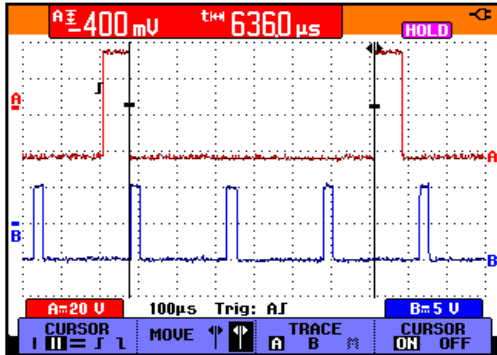


Рис. 24. Измерение временных интервалов с помощью курсоров




Снятие показаний с осциллограмм A+B, A-B и A*B с помощью курсоров




Если на входе А измеряется напряжение в Вольтах или в милливольтгах, а на входе В - ток в Амперах или в миллиамперах, то при измерении осциллограммы A*B с помощью курсоров будет отображаться значение в Ваттах.

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

Измерение времени нарастания сигнала

Измерение времени нарастания сигнала проводится в следующем порядке:

<p>1</p> 	<p>В режиме осциллографа выведите на экран значки функциональных клавиш курсоров.</p> 
<p>2</p> 	<p>Нажатием этой клавиши выделите значок (время нарастания). На экране появятся два горизонтальных</p>

курсора.	
<p>3</p> 	<p>Если на экране имеется только одна осциллограмма, то нажатием этой клавиши можно выбрать ручной (MANUAL) или автоматический (AUTO) режим (в последнем случае действия 4 - 6 будут выполнены автоматически). Если имеется несколько осциллограмм, то эта же клавиша используется для выбора осциллограммы А, В или М (выбор осциллограммы М возможен в том случае, если активизирована одна из математических функций).</p>
<p>4</p> 	<p>Переместите верхний курсор на уровень 100% высоты осциллограммы. Маркер будет находиться на высоте 90%.</p>
<p>5</p> 	<p>Выделите другой курсор.</p>

6



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.

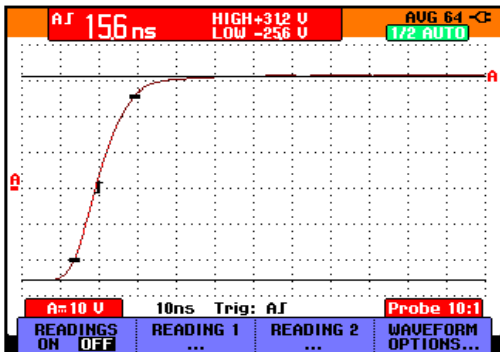


Рис. 25. Измерение времени нарастания

Глава 5

Запуск развертки осциллограмм

Содержание главы

В настоящей главе содержатся основные сведения о работе с прибором в режиме запуска развертки. Функция запуска развертки позволяет указать, при каких условиях начнется регистрация 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 Connect-and-View™ 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 четырех функций запуска развертки с ручной настройкой:
 - Запуск развертки по фронту сигнала
 - Внешний запуск развертки
 - 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:



При этом будет выполнена автоматическая настройка запуска развертки. **AUTO** - такая надпись появится в правой верхней части экрана.

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 вручную установить оптимальные параметры уровня и фронта запуска развертки, необходимо выполнить следующие действия:

- 1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню TRIGGER.

- 2  Установите запуск развертки по положительному или отрицательному фронту выбранного сигнала.
- 3  Нажмите эту клавишу. Теперь клавиши со стрелками можно использовать для ручной регулировки уровня запуска развертки.

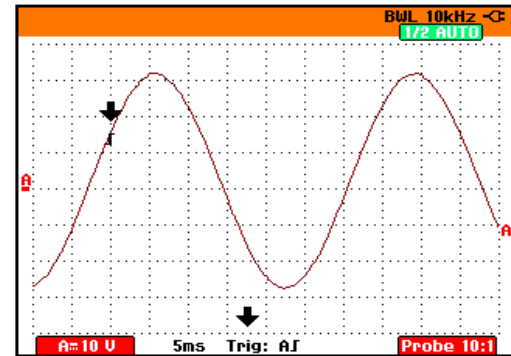





Рис. 26. Вид экрана с отображением всей информации об условиях запуска развертки

- 4   Отрегулируйте уровень запуска развертки.

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

В нижней строке экрана отображаются параметры запуска развертки. (См. рис. 26.) Например, надпись **Trig : A↑** означает, что в качестве источника запуска развертки используется положительный фронт сигнала, поступающего на вход А.

При отсутствии запускающего события параметры запуска развертки отображаются серым цветом.

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. По умолчанию момент начала отображения осциллограммы опережает запускающее событие на два деления экрана (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 значок запуска развертки **┐** будет перемещаться по экрану. Положение этого значка по отношению к левому краю экрана соответствует моменту обнаружения запускающего события по отношению к началу отображения осциллограммы. Когда значок перемещается влево до исчезновения с

экрана, соответствующий значок в нижней строке экрана приобретает вид «**┐**». Это значит, что теперь запуск развертки осуществляется не с опережением, а с (положительной) задержкой. Перемещение значка запуска развертки по экрану вправо соответствует запуску развертки с опережением.

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

AJ +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 отсутствии запускающего события параметры запуска развертки отображаются серым цветом.

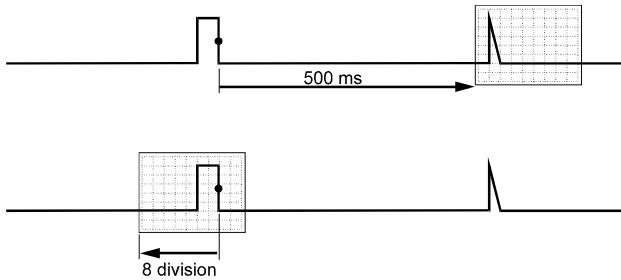


Рис. 27. Запуск развертки с задержкой или с опережением

На рисунке 27 показаны примеры запуска развертки с задержкой на 500 миллисекунд (вверху) и с опережением на 8 делений (внизу).

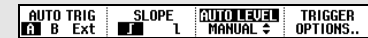
Параметры запуска развертки в режиме автоматической настройки

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, раздел "Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View")

1



Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню TRIGGER.



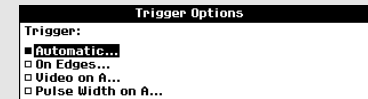
Примечание:

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:

- 

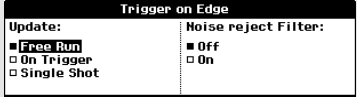
Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER**.


- 

Откройте меню **Trigger Options**.


- 

Откройте меню **Trigger on Edge**.




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 перейдет в режим фиксации результатов измерения (HOLD).

В большинстве случаев рекомендуется работать в режиме Free Run:

- 

Выделите пункт **Free Run** и перейдите в поле **Noise reject Filter**.

5



В поле **Noise reject 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




Выделите пункт **On Trigger** и перейдите в поле **Noise reject Filter**.

5





В поле **Noise reject Filter** выберите вариант **On**.

В этом режиме промежуток запуска увеличивается. Соответственно изменяется вид значка запуска развертки: он становится длиннее .

Однократная регистрация

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

- | | | |
|---|---|-------------------------------------|
| 4 |  | Выберите режим Single Shot . |
| 5 |  | Подтвердите выбор настройки. |

В верхней части экрана появляется слово **WAITING**, 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 так, как показано на рисунке 28.

6



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

Рекомендация:

*Все данные, полученные при однократных регистрациях, сохраняются в памяти, доступной для воспроизведения. Эти данные можно просмотреть с помощью функции **Replay**.*

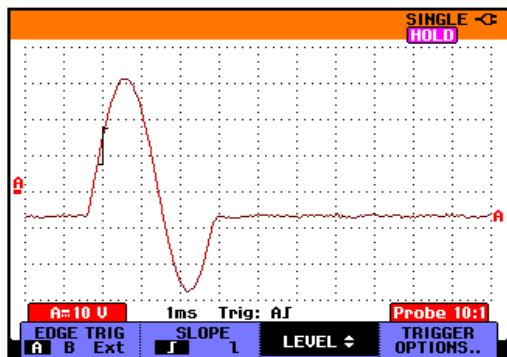



Рис. 28. Измерение в режиме однократной регистрации

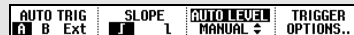
Запуск развертки по внешним сигналам

В режиме внешнего запуска развертки отображение осциллограмм сигналов, поступающих на входы А и В, начинается при обнаружении третьего сигнала. В этом режиме можно использовать автоматическую настройку запуска развертки или запуск развертки по фронту сигнала.

- 1 Подключите источник сигнала к красному и черному 4-миллиметровым входным гнездам типа "банан". См. рис. 29.

Данный пример является продолжением примера из раздела "Запуск развертки по фронту сигнала". Чтобы установить запуск развертки по внешнему источнику, необходимо выполнить следующие действия:

- 2  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **TRIGGER** (On Edges) (см. раздел "Запуск развертки по фронту сигнала").



3



В поле edge trigger (запуск по фронту) выберите пункт **Ext** (внешний) .

Теперь вид меню функциональных клавиш в нижней части экрана изменен таким образом, что можно выбрать один из двух уровней запуска развертки: 0.12 V или 1.2 V:

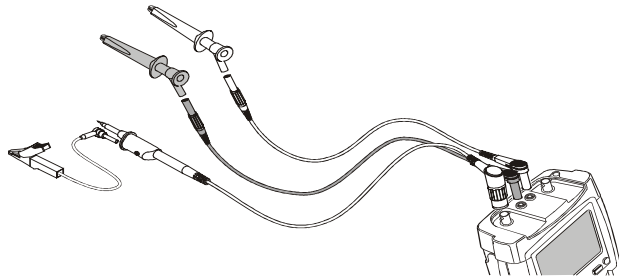


Рис. 29. Внешний запуск развертки

4



В поле **Ext LEVEL** выберите пункт **1.2V**.

Теперь уровень запуска развертки зафиксирован и сопоставим с уровнем логических сигналов.

Запуск развертки по видеосигналам

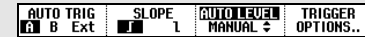
Чтобы настроить запуск развертки видеосигналов, сначала необходимо указать стандарт измеряемых видеосигналов:

1 Подключите источник видеосигнала к красному входному разъему А.

2



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



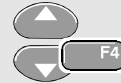
3



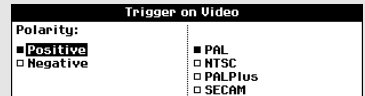
Откройте меню **Trigger Options**.



4



Выберите пункт **Video on A**. Откроется меню **Trigger on Video**.



5



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

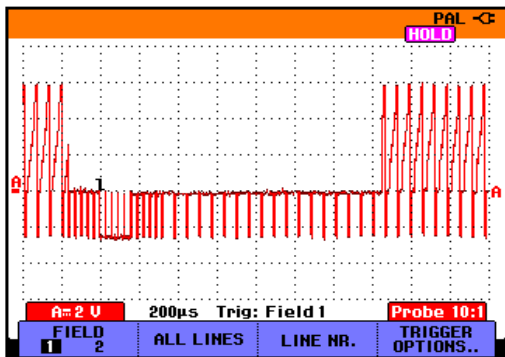


Рис. 30. Измерение чересстрочных видеосигналов

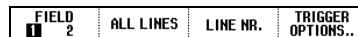
6



Выделите стандарт видеосигналов и подтвердите выбор параметров.


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 видеокadres


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 экране будет отображена та составляющая сигнала, которая соответствует четной половине кадра.


Запуск развертки строк


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

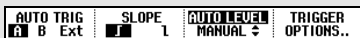
Режим запуска развертки по длительности импульсов позволяет обнаруживать и отображать на экране импульсы специального вида, которые можно охарактеризовать временными параметрами (например, выбросы, пропуски в серии импульсов, пакеты импульсов и выпадения сигналов).


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 A.

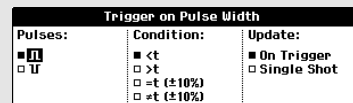
2  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню TRIGGER.





3  Откройте меню Trigger Options.




4  Выберите пункт **Pulse Width on A...**. Откроется меню **Trigger on Pulse Width**.



5  Выделите значок положительного импульса и перейдите в поле **Condition**.



6  Выделите пункт <t и перейдите в поле **Update**.

7  Выделите 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:

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

Теперь на экране отображаются все положительные импульсы длительностью менее 5 миллисекунд. (См. рис. 31.)

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.

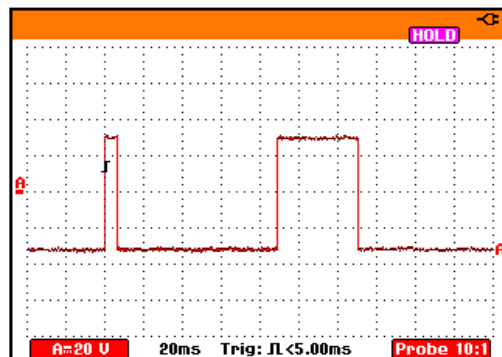


Рис. 31. Запуск развертки по кратковременным выбросам

Обнаружение пропусков импульсов

В следующем примере рассматривается обнаружение пропусков в серии положительных импульсов.

Предполагается, что временной интервал между нарастающими фронтами импульсов составляет 100 микросекунд. Однократное увеличение этого интервала до 200 микросекунд означает пропуск импульса. Для обнаружения таких пропусков можно установить в качестве события, запускающего развертку, интервал между импульсами свыше 150 микросекунд.


Для этого необходимо выполнить следующие действия:

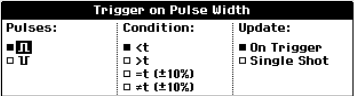
1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню TRIGGER.





2  Откройте меню **Trigger Options**.




3  Выберите пункт **Pulse Width on A...**. Откроется меню **Trigger on Pulse Width**.



4  Выделите значок положительного импульса (в этом случае запускающим событием будет интервал между положительными импульсами) и перейдите в поле **Condition**.



5  Выделите пункт **>t** и перейдите в поле **Update**.

6  Выберите пункт **On Trigger**.

Теперь прибор настроен на запуск развертки по интервалам между импульсами. Теперь вид меню запуска развертки в нижней части экрана изменен таким образом, что можно задать параметры импульсов запуска развертки.



Например, чтобы установить значение длительности импульса 150 миллисекунд, необходимо выполнить следующие действия:

- 7  Нажмите эту клавишу. Теперь клавиши со стрелками можно использовать для регулировки длительности импульса.
- 8  Выберите значение 150 ms.

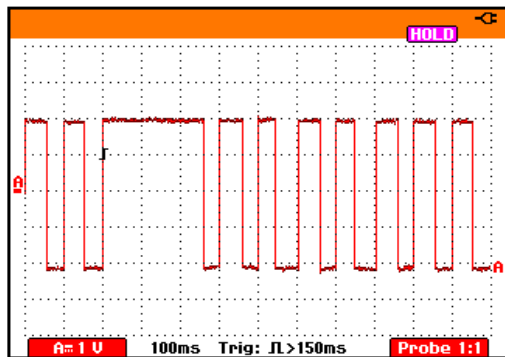


Рис. 32. Запуск развертки по пропуску импульсов

Глава 6

Работа с памятью прибора, компьютером и принтером

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 использовании прибора совместно с компьютером или принтером.

Сохранение данных в память и вызов их из памяти


Память прибора обеспечивает выполнение следующих функций:


- Сохранение содержимого экрана и настройки прибора с возможностью последующего вызова. В приборе имеется 10 ячеек памяти для хранения экранов с настройками, а также 2 ячейки для хранения результатов записей с настройками.
- Вызов сохраненного ранее содержимого экрана или результатов записи для анализа или для распечатки изображения.

- Вызов сохраненной ранее настройки прибора (при этом прибор будет продолжать работу в режиме, соответствующем этой настройке).


Сохранение содержимого экрана с соответствующей настройкой

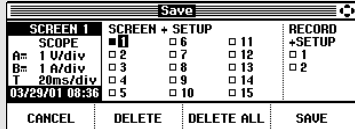
Чтобы сохранить содержимое экрана в ячейке памяти с номером 10, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT**.





При этом содержимое экрана фиксируется. Оно останется зафиксированным до тех пор, пока заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT** не будут скрыты.

2  Откройте меню **Save**.



Свободные ячейки памяти обозначены пустыми квадратами (□). Заполненные ячейки памяти обозначены закрашенными квадратами (■).

3  В поле **SCREEN+SETUP** выделите ячейку с номером 10.

4  Сохраните текущее содержимое экрана.

Примечание:

В памяти прибора имеются две ячейки для хранения результатов записей с настройками. В каждой из этих ячеек может храниться не только содержимое одного экрана, но и другая информация (в зависимости от режима работы). В режимах построения графиков (TrendPlot) и записи осциллограмм в такой ячейке сохраняются все данные, полученные в результате записи. В режиме осциллографа можно сохранить в одной такой ячейке содержимое 100 экранов для последующего воспроизведения.

Удаление содержимого экрана с соответствующей настройкой

Чтобы удалить из памяти содержимое всех сохраненных в ней экранов с соответствующими настройками, необходимо после действия 2 из предыдущего примера нажать следующую клавишу:

3



Содержимое всех сохраненных в памяти экранов удаляется вместе с настройками.

Чтобы удалить содержимое одного экрана с соответствующей настройкой (в данном примере - из ячейки с номером 5), необходимо после действия 2 из предыдущего примера выполнить следующие действия:

3



В поле **SCREEN+SETUP** выделите ячейку с номером 5.

4



Удалите из ячейки 5 содержимое экрана вместе с соответствующей настройкой.

Вызов содержимого экрана с соответствующей настройкой

Чтобы вызвать из ячейки с номером 1 содержимое экрана вместе с настройкой, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT**.

SAVE... RECALL... PRINT VIEW...

2  Откройте меню **Recall**.

Recall				
SCREEN 1	SCREEN + SETUP			RECORD + SETUP
SCOPE	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 11	<input type="checkbox"/>
A= 1 V/div	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 12	<input type="checkbox"/>
B= 1 A/div	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 13	<input type="checkbox"/> 2
T 20ms/div	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 14	
03/29/01 08:36	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 15	


CANCEL
RECALL SETUP
RECALL FOR REFERENCE
RECALL


3  В меню **SCREEN+SETUP** выделите ячейку с номером 1.

4  Выберите функцию **RECALL**. Из памяти будет вызвано содержимое 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. В этом случае для вызова экрана необходимо после действия 3 выполнить следующие действия:

4  Выберите функцию **RECALL FOR REFERENCE**. Из памяти будет вызвано содержимое экрана.

5  Возобновите измерение поступающего сигнала. На экране одновременно будут отображаться две осциллограммы: эталонная осциллограмма и осциллограмма поступающего сигнала.

Вызов параметров настройки

Чтобы вызвать из ячейки с номером 1 параметры настройки, необходимо выполнить следующие действия:

1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT**.



2  Откройте меню **Recall**.




3  В меню **SCREEN+SETUP** выделите ячейку с номером 1.

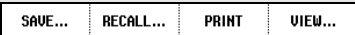
4  Выберите функцию **RECALL SETUP**. Из памяти будут вызваны параметры настройки.


В верхней части экрана появляется надпись **RUN**. С этого момента прибор продолжает работу с теми параметрами настройки, которые были вызваны из памяти.

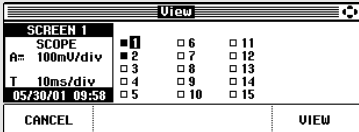
Просмотр содержимого экранов, хранящихся в памяти


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


1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT**.





2  Откройте меню **View....**



3  Выделите ячейку памяти. При этом будут отображены свойства экрана, сохраненного в этой ячейке.

4  Просмотрите содержимое экрана в зоне просмотра.



5  Просмотрите содержимое экранов, сохраненных в других ячейках.

Создание документов на основе содержимого экрана

С помощью программного обеспечения FlukeView® можно загружать результаты измерений сигналов и растровые изображения экранов в компьютер (ПК или "ноутбук") для последующей обработки. Можно также распечатать содержимое экрана, подключив прибор непосредственно к принтеру.

Подключение к компьютеру

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

- С помощью оптически изолированного кабеля с адаптером RS-232 (PM9080) компьютер подключается к оптическому порту (OPTICAL PORT) прибора. (См. рис. 33.)

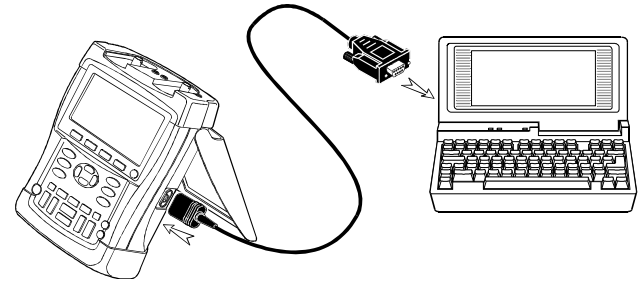


Рис. 33. Подключение компьютера

Примечание:

Указания по установке программного обеспечения FlukeView ScopeMeter и по работе с ним приводятся в руководстве для пользователей программного обеспечения SW90W.

Комплект программного обеспечения и кабелей в переносном футляре поставляется дополнительно (номер модели - SCC190).

Подключение к принтеру

Чтобы подключить принтер непосредственно к прибору для печати экранов, необходимо использовать один из следующих адаптеров:

- Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232 (PM9080) - для подключения последовательного принтера к оптическому порту (OPTICAL PORT) прибора. (См. рис. 34.)
- Кабель с адаптером для печати (PAC91, поставляется дополнительно) - для подключения параллельного принтера к оптическому порту (OPTICAL PORT) прибора. (См. рис. 35.)

Перед началом печати необходимо настроить прибор для работы с определенным принтером.

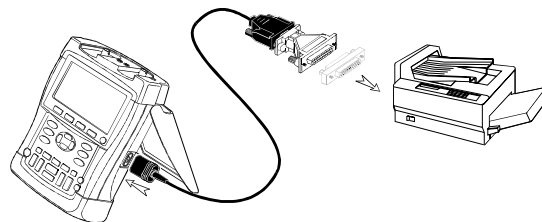


Рис. 34. Подключение последовательного принтера

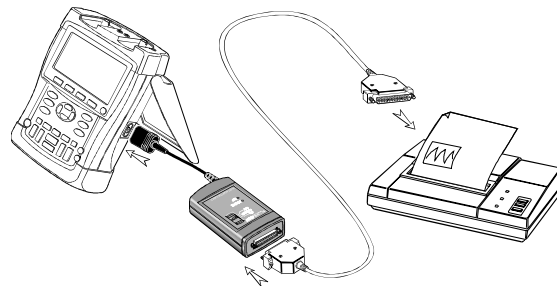





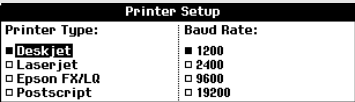



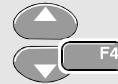
Рис. 35. Подключение параллельного принтера

Настройка параметров печати

В следующем примере описывается настройка прибора для печати на принтере, поддерживающем стандарт postscript, со скоростью передачи данных 9600 бод:

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

-  Откройте меню **User Options**.

-  Откройте подменю **Printer Setup**.

-  Выделите пункт **Postscript** и перейдите в поле **Baud Rate**.

5






Выберите значение скорости передачи данных в бодах: 9600; перейдите в обычный режим работы.

При распечатке экранов следует по возможности использовать стандарт печати Postscript. Это позволяет добиться наилучшего качества распечатки. Информацию о том, поддерживается ли стандарт Postscript данным принтером, можно найти в руководстве, входящем к комплект поставки принтера.

Распечатка экрана

Порядок распечатки текущего экрана:

-  Чтобы отменить распечатку экрана, закройте меню.
-  Чтобы распечатать экран, выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **SAVE/PRINT**.
-  При нажатии этой клавиши содержимое экрана отправляется на печать.

Fluke 192B/196B-C/199B-C

Руководство пользователя

В нижней части экрана появляется сообщение о том, что прибор находится в процессе печати.

Экраны распечатываются в черно-белом изображении.

Глава 7

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).

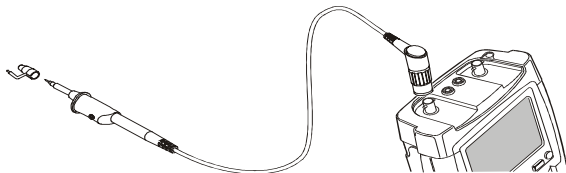


Рис. 36. Подключение высокочастотного датчика напряжения с заземляющим пружинным контактом

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).

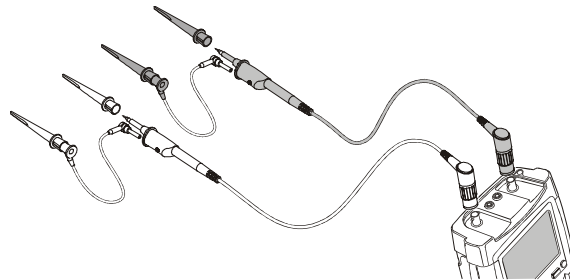


Рис. 37. Подключение электронных измерительных устройств для проведения измерений в режиме осциллографа (используются зажимы типа "крючок", в том числе для заземления)

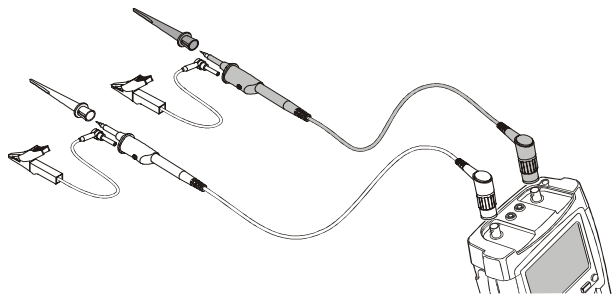


Рис. 38. Подключение электронных измерительных устройств для проведения измерений в режиме осциллографа (используются зажимы типа "крючок", а для заземления - зажим типа "крокодил")

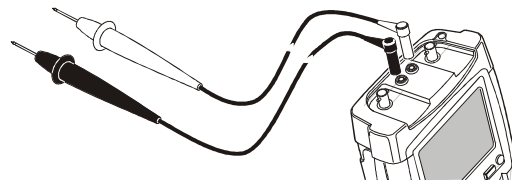


Рис. 39. Проведение измерений в режиме измерителя вручную (используется набор измерительных проводов)

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 со 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 (вход А, вход В и третий вход, который может использоваться для внешнего запуска развертки или как вход цифрового универсального измерительного прибора) фактически 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 трех 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. 40). 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. 40, 41, 42 и 43.)

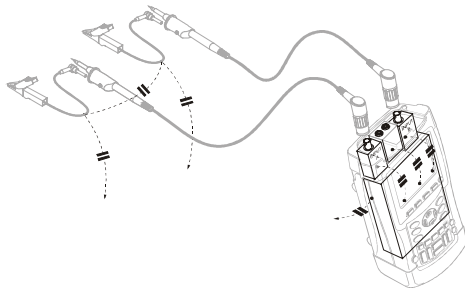


Рис. 40. Паразитные емкости между датчиками, прибором и окружающей средой

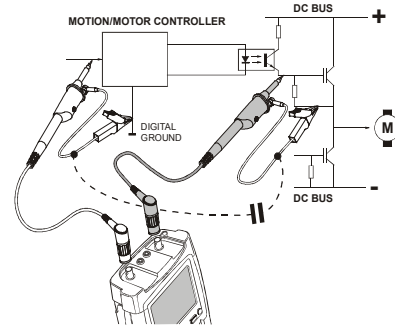


Рис. 41. Паразитная емкость между аналоговым и цифровым опорными потенциалами

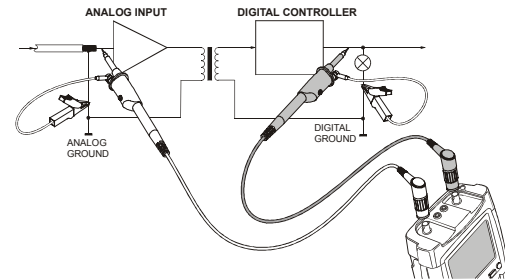


Рис. 42. Правильное подключение проводов для опорных потенциалов

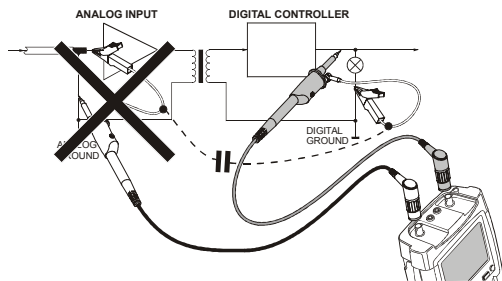


Рис. 43. Неправильное подключение проводов для опорных потенциалов

Шумы, попадающие в провод для опорного потенциала на входе В, могут передаваться через паразитную емкость на усилитель аналогового входа.

Использование наклонной подставки

Прибор снабжен подставкой, позволяющей поставить его на стол в наклонном положении. При этом удобно подключать соединительные провода к ОПТИЧЕСКОМУ ПОРТУ, расположенному на боковой стороне прибора. Стандартное положение прибора показано на Рис. 44.

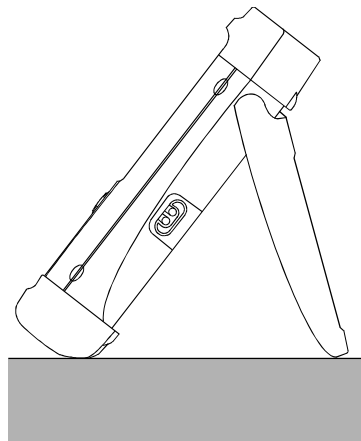





Рис. 44. Использование наклонной подставки

Восстановление заводской 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.

-  При нажатии этой кнопки меню или заголовок клавиши исчезнет с экрана.

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

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:


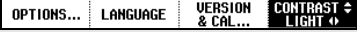



-  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню **USER**.

-  Откройте меню **Language Select**.


Language Select		
Language:		
<input checked="" type="checkbox"/> ENGLISH	<input type="checkbox"/> SPANISH	<input type="checkbox"/> JAPANESE
<input type="checkbox"/> FRENCH	<input type="checkbox"/> PORTUGUESE	<input type="checkbox"/> CHINESE
<input type="checkbox"/> GERMAN	<input type="checkbox"/> ITALIAN	<input type="checkbox"/> KOREAN
-  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 используется экономичный режим подсветки. При подключении адаптера сетевого питания яркость подсветки экрана увеличивается.

Примечание:

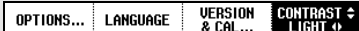
Использование подсветки сниженной яркости продлевает максимальный период работы аккумулятора примерно на один час.


Включение и отключение цветного изображения (в версиях C)

Чтобы установить цветное или черно-белое изображение, необходимо выполнить следующие действия:


- 1**


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





- 2**


Откройте меню **User Options**.


- 3**


Откройте меню **Display Options**.




- 4**



Выберите режим цветного (Color) или черно-белого (Black and White) изображения; подтвердите сделанный выбор.




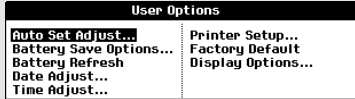
Изменение даты и времени



В приборе имеются часы, указывающие дату и время. Чтобы изменить дату (например, на 19 апреля 2002 года), необходимо выполнить следующие действия:

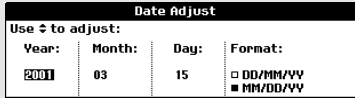
1  Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню USER.







2  Откройте меню **User Options**.







3   Откройте меню **Date Adjust**.



4   Выберите год 2002 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** (действия 2 и 3.)

Сбережение ресурса аккумуляторов

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










Примечание:

При подключенном адаптере сетевого питания прибор не будет отключаться автоматически.

В режимах построения графиков (TrendPlot) и записи осциллограмм (Scope 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

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:

<p>1 </p>	<p>Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню USER.</p> 
<p>2 </p>	<p>Откройте меню User Options.</p> 
<p>3  </p>	<p>Откройте меню Battery Save Options.</p> 
<p>4  </p>	<p>Выберите пункт 5 Minutes.</p>

Изменение параметров автоматической настройки

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

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



2  Откройте меню **User Options**.



3  Откройте меню **Auto Set Adjust**.



Если в этом меню установлен нижний порог частоты 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:



В поле **Search for signals of** выделите пункт **1 Hz and up**; перейдите в поле **Coupling**.

В поле **coupling** можно выбрать вариант установки сопряжения, который будет использоваться при переходе в режим автоматической настройки. Если выбрать вариант **Set to dc**, то при нажатии клавиши **AUTO** будет устанавливаться сопряжение по постоянному току. Если выбрать вариант **Unchanged**, то при нажатии этой клавиши режим сопряжения изменяться не будет.



Выберите вариант **Unchanged**.

Примечание:

*Параметр частоты сигнала для режима автоматической настройки аналогичен такому же параметру для автоматического запуска развертки. (См. главу 5, раздел "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 8

Обслуживание прибора

Содержание главы

В настоящей главе приводится описание простейших операций по обслуживанию прибора, которые могут выполняться пользователем. Указания по полному техническому обслуживанию, разборке, ремонту и калибровке прибора содержатся в Руководстве по обслуживанию. Шифр для заказа Руководства по обслуживанию содержится в разделе "*Компоненты и принадлежности*" настоящей главы.

Чистка прибора

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

Хранение прибора

Перед продолжительным хранением прибора необходимо зарядить никель-металл-гидридные аккумуляторы.

Зарядка аккумуляторов

Никель-металл-гидридные аккумуляторы могут поставляться в незаряженном состоянии. До начала работы их необходимо полностью зарядить. Полная зарядка занимает 4 часа (при выключенном приборе). Время работы аккумуляторов после полной зарядки составляет 4 часа.

Если в качестве источника питания используются аккумуляторы, вид индикатора 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, необходимо подключить к прибору зарядное устройство, как показано на Рис. 45. 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 зарядного устройства на длительное время (например, на выходные) не причинит вреда прибору. В этом случае автоматически включится режим компенсационной подзарядки.

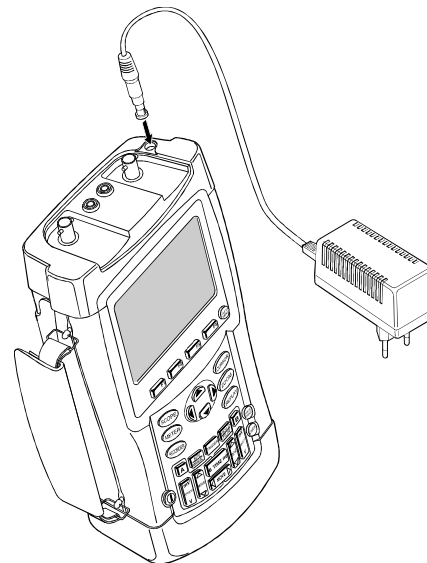



Рис. 45. Зарядка аккумуляторов


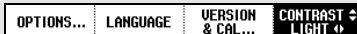



Увеличение времени работы батарей

Если состояние аккумуляторов нормальное, время их работы всегда соответствует значению, указанному в технических характеристиках прибора. Однако после чрезмерной разрядки аккумуляторов (например, если они долго хранились в разряженном виде) их состояние может ухудшиться.

Чтобы поддерживать оптимальное состояние аккумуляторов, следует выполнять приведенные ниже указания:

- Необходимо продолжать работу прибора на аккумуляторах до тех пор, пока в нижней строке экрана не появится значок . Появление этого значка говорит о том, что заряд никель-металл-гидридных аккумуляторов находится на низком уровне, и их необходимо перезарядить.
- Восстановить нормальное состояние аккумуляторов можно с помощью *регенерации*. В ходе регенерации аккумуляторы полностью разряжаются, а затем заряжаются. Полный регенерационный цикл занимает около 12 часов. Регенерацию необходимо проводить примерно четырех раз в год. Далее в этой главе описывается, как узнать дату последней регенерации аккумуляторов. См. раздел "Вывод на экран информации о калибровке".

Чтобы провести регенерацию аккумуляторов, необходимо убедиться, что прибор включен, а затем выполнить следующие действия:

1		<p>Выведите на экран заголовки функциональных клавиш меню USER.</p> 
2		<p>Откройте меню User Options.</p> 
3		<p>Подтвердите запуск регенерационного цикла.</p>

На экране появится запрос на подтверждение запуска регенерационного цикла.

В течение регенерационного цикла нельзя отключать зарядное устройство. Если его отключить, регенерационный цикл будет прерван.

Примечание:

Сразу после начала регенерационного цикла экран будет черным.




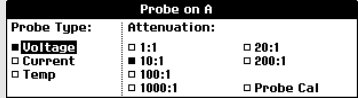


Замена блока никель-металл-гидридных аккумуляторов BP190

Как правило, необходимости в замене блока аккумуляторов не возникает. Если все же блок аккумуляторов нужно заменить, эту операцию должна выполнять квалифицированным специалистом. Для получения информации по этому вопросу следует обратиться в ближайший центр технического обслуживания компании Fluke.

Калибровка датчиков напряжения

Для достижения оптимальных рабочих характеристик датчиков напряжения (красного и серого) их необходимо отрегулировать. Калибровка датчиков проводится по переменному току высокой частоты, а для датчиков с коэффициентом ослабления 10:1 - также и по постоянному току. Для датчиков с коэффициентом ослабления 100:1 калибровка по постоянному току невозможна.

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

<p>1</p> 	<p>Выведите на экран функциональные клавиши меню input A.</p> 
<p>2</p> 	<p>Откройте меню Probe on A.</p> 
<p>3</p>  	<p>Выберите пункт Voltage и перейдите в поле Attenuation.</p>

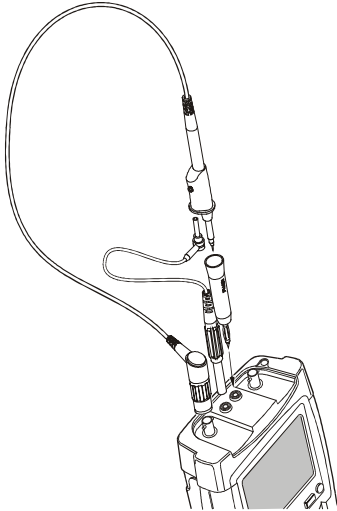








Рис. 46. Регулировка датчиков напряжения


Если в этом поле уже выделен пункт **10:1**, перейдите к действию 5.

- 4**    Выделите пункт **10:01** и закройте меню.

Повторите действия 2 и 3; затем перейдите к следующим действиям:

- 5**    С помощью клавиш со стрелками выделите пункт **Probe Cal**; подтвердите выбор.

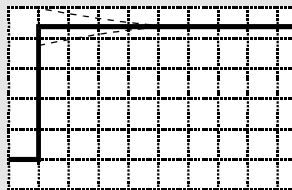
На экране появится запрос на подтверждение запуска калибровки датчика 10:1.

- 6**  Подтвердите запуск калибровки.

Появится сообщение с указаниями по подключению датчика. Подключите выход красного датчика напряжения 10:1 к красному входному гнезду А, а вход - к красному гнезду типа "банан". Подключите провод для опорного потенциала к черному гнезду типа "банан". (См. рис. 46.)

7

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



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 выше действия с серым датчиком напряжения 10:1. Подключите выход серого датчика напряжения 10:1 к серому входному гнезду В, а вход - к красному гнезду типа "банан". Подключите провод для опорного потенциала к черному гнезду типа "банан".


Примечание:


*При калибровке (по переменному току высокой частоты) датчиков с коэффициентом ослабления 100:1 в поле **attenuation** следует выбрать пункт **100:1**. Автоматическая калибровка по постоянному току для датчиков этого типа невозможна.*


Вывод на экран информации о калибровке

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


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



2  Откройте меню **Version & Calibration**.



На экране появится следующая информация: номер модели; версия программного обеспечения; номер калибровки; дата последней калибровки; дата последней регенерации аккумуляторов.

3  Закройте меню.

Повторная калибровка должна выполняться квалифицированным специалистом. В случае

необходимости повторной калибровки следует обращаться к представителю компании Fluke.

Компоненты и принадлежности

В следующих таблицах перечислены компоненты различных модификаций прибора, которые могут заменяться пользователем. Информация о дополнительных поставляемых принадлежностях содержится в проспекте "Принадлежности ScopeMeter".



Заказать заменяемые компоненты или дополнительные принадлежности можно в ближайшем центре технического обслуживания.

Таблица 1. Заменяемые компоненты

Компонент	Шифр для заказа
<p>Зарядное устройство для аккумуляторов, имеющиеся модели:</p> <p>Универсальный для Европы: 230 В, 50 и 60 Гц</p> <p>Для Северной Америки: 120 В, 50 и 60 Гц</p> <p>Для Великобритании: 240 В, 50 и 60 Гц</p> <p>Для Японии: 100 В, 50 и 60 Гц</p> <p>Для Австралии: 240 В, 50 и 60 Гц</p> <p>Универсальный: 115 В/230 В, 50 и 60 Гц *</p> <p><i>* Спецификация UL применима к модели BC190/808 с переходником для сетевой вилки, используемым в Северной Америке согласно стандартам UL. Номинал 230V модели BC190/808 не может использоваться в Северной Америке. В других странах необходимо использовать переходники, соответствующие национальным стандартам данной страны.</i></p>	<p>BC190/801</p> <p>BC190/803</p> <p>BC190/804</p> <p>BC190/806</p> <p>BC190/807</p> <p>BC190/808</p>
<p>Комплект датчика напряжения (красный), предназначенный для использования с прибором Fluke ScopeMeter серии 190.</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения 10:1 (красный) • 4-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (красная) • Зажим типа "крючок" для головки датчика (красный) • Заземляющий провод с зажимом типа "крючок" (красный) 	<p>VPS200-R</p>

Компонент	Шифр для заказа
<ul style="list-style-type: none"> • Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) • Заземляющий пружинный контакт для головки датчика (черный) 	
<p>Комплект датчика напряжения (серый), предназначенный для использования с прибором Fluke ScopeMeter серии 190.</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Датчик напряжения 10:1 (серый) • 4-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (серая) • Зажим типа "крючок" для головки датчика (серый) • Заземляющий провод с зажимом типа "крючок" (серый) • Заземляющий провод с мини-зажимом типа "крокодил" (черный) 	<p style="text-align: center;">(UL)</p> <p>VPS200-G</p>
<p>Комплект измерительных проводов (красный и черный)</p>	<p style="text-align: center;">(UL)</p> <p>TL75</p>
<p>Комплект принадлежностей (красный)</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Зажим промышленного назначения типа "крокодил" для головки датчика (красный) • 2-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (красная) • Зажим промышленного назначения типа "крокодил" для гнезда типа "банан" (красный) 	<p style="text-align: center;">(UL)</p> <p>AS200-R</p>

Fluke 192B/196B-C/199B-C*Руководство пользователя*

Компонент	Шифр для заказа
<ul style="list-style-type: none">• 2-миллиметровая измерительная приставка для гнезда типа "банан" (красная)• Заземляющий провод с 4-миллиметровым гнездом типа "банан" (черный)	
<p>Комплект принадлежностей (серый)</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно)</p> <ul style="list-style-type: none">• Зажим промышленного назначения типа "крокодил" для головки датчика (серый)• 2-миллиметровая измерительная приставка для головки датчика (серая)• Зажим промышленного назначения типа "крокодил" для гнезда типа "банан" (серый)• 2-миллиметровая измерительная приставка для гнезда типа "банан" (серая)• Заземляющий провод с 4-миллиметровым гнездом типа "банан" (черный)	 AS200-G
<p>Комплект запасных частей для датчика напряжения</p> <p>В комплект входят следующие компоненты (не поставляемые отдельно):</p> <ul style="list-style-type: none">• Две 4-миллиметровые измерительные приставки для головки датчика (красная и серая)• Три зажима типа "крючок" для головки датчика (2 красных, 1 серый)	 RS200

Компонент	Шифр для заказа
<ul style="list-style-type: none"> • Два заземляющих провода с зажимами типа "крючок" (красный и серый) • Два заземляющих провода с мини-зажимами типа "крокодил" (черные) • Пять заземляющих проводов для головки датчика (черные) 	

Таблица 2. Руководства для пользователей

Компонент	Шифр для заказа
Ознакомительное руководство (на английском языке)	4822 872 30701
Ознакомительное руководство (на немецком языке)	4822 872 30702
Ознакомительное руководство (на французском языке)	4822 872 30703
Ознакомительное руководство (на испанском языке)	4822 872 30704
Ознакомительное руководство (на португальском языке)	4822 872 30705
Ознакомительное руководство (на итальянском языке)	4822 872 30706
Ознакомительное руководство (на китайском языке)	4822 872 30707
Ознакомительное руководство (на японском языке)	4822 872 30708
Ознакомительное руководство (на корейском языке)	4822 872 30709
Ознакомительное руководство (Русский)	4822 872 30743
Компакт-диск с руководством для пользователей (на всех языках)	4022 240 12370

Дополнительные принадлежности

Компонент	Шифр для заказа
Набор с программным обеспечением и кабелем в переносном футляре Набор состоит из следующих компонентов: Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232 Твердый переносной футляр Программное обеспечение FlukeView [®] ScopeMeter [®] для Windows [®]	SCC190 PM9080 C190 SW90W
Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232	PM9080
Твердый футляр	C190
Мягкий футляр	C195
Токовый шунт 4-20 мА	CS20MA
Кабель с адаптером для параллельного принтера	PAC91

Руководство по обслуживанию (поставляется дополнительно)


Компонент	Шифр для заказа
Руководство по обслуживанию (на английском языке)	4822 872 05391

Возможные неисправности и способы их устранения


Прибор не включается


- Возможно, полностью разряжены аккумуляторы. В этом случае прибор не включится, даже если он подключен к сети через зарядное устройство. Сначала необходимо зарядить аккумуляторы: не включая прибор, подключить зарядное устройство. Примерно через 15 минут можно попытаться снова включить прибор.

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.

Экран остается черным

- Проверьте, что прибор включен.
- Возможно, неправильно отрегулирована контрастность экрана. Нажмите клавишу , а

затем - клавишу . Теперь можно отрегулировать контрастность экрана с помощью клавиш со стрелками.

Время работы полностью заряженных аккумуляторов сократилось

- Возможно, ухудшилось состояние аккумуляторов. Чтобы восстановить оптимальное состояние аккумуляторов, проведите их регенерацию. Рекомендуется проводить регенерацию аккумуляторов примерно четыре раза в год.

Принтер не работает

- Проверьте правильность подключения соединительного кабеля к прибору и к принтеру.
- Проверьте правильность типа принтера, выбранного при настройке печати. (См. главу 6.)
- Проверьте, что установленная скорость передачи в бодах соответствует возможностям принтера. В противном случае выберите другую скорость передачи. (См. главу 6.)
- Если для подключения принтера используется устройство PAC91 (кабель с адаптером для печати), проверьте, что оно включено.

Прибор не обнаруживается программным обеспечением FlukeView

- Проверьте, что прибор включен.
- Проверьте правильность подключения соединительного кабеля к прибору и к компьютеру.
- Проверьте, что в настройках программного обеспечения FlukeView указан тот COM-порт, к которому подключен прибор. В противном случае укажите другой COM-порт или подключите интерфейсный кабель к указанному COM-порту.

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 9

Характеристики

Введение

Рабочие характеристики

Если для численного значения характеристики приводится допустимое отклонение, компания FLUKE гарантирует соответствие этой характеристики указанному значению. Если допустимое отклонение не приводится, это означает, что данное значение является средним для совокупности идентичных измерительных приборов ScopeMeter.

Требования к окружающей среде

Приведенные в данном Руководстве требования к окружающей среде основаны на результатах испытаний, проведенных изготовителем.

Характеристики безопасности

Проектирование и испытания данного прибора были проведены в соответствии с требованиями следующих стандартов безопасности по электрооборудованию для измерений, управления и лабораторного использования: ANSI/ISA S82.01-1994, EN 61010.1 (1993) (IEC 1010-1), CAN/CSA-C22.2 No.1010.1-92 (изделие принято), UL3111-1 (изделие принято).

В настоящем Руководстве приводятся указания по мерам безопасности, соблюдение которых необходимо для безопасной работы с прибором и сохранения его работоспособности. Несоблюдение указаний изготовителя по работе с прибором может привести к выходу из строя системы защиты, установленной в приборе.

Режим осциллографа с двумя входами

Изолированные входы А и В (вертикальная ось)

Полоса пропускания при сопряжении по переменному току

FLUKE 199B-C	200 МГц (-3 дБ)
FLUKE 196B-C	100 МГц (-3 дБ)
FLUKE 192B	60 МГц (-3 дБ)

Нижний предел частоты при сопряжении по переменному току

с датчиком 10:1	<2 Гц (-3 дБ)
прямое измерение (1:1)	<5 Гц (-3 дБ)

Время нарастания сигнала

FLUKE 199B-C	1,7 нс
FLUKE 196B-C	3,5 нс
FLUKE 192B	5,8 нс

Ограничители аналоговой полосы

пропускания 20 МГц и 10 кГц

Сопряжение на входе по переменному току;
по постоянному току

Полярность нормальная; обращенная

Диапазоны чу

вствительности для версий С

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

Диапазоны чувствительности для версий В

с датчиком 10:1 от 50 мВ до 1000 В на деление
прямое измерение (1:1) от 5 мВ до 100 В
на деление

Диапазон регулировки

положения осциллограммы ± 4 деления

Входное полное сопротивление на BNC-разъемах
при сопряжении

по постоянному току $1 \text{ M}\Omega (\pm 1 \%) // 15 \text{ пФ} (\pm 2 \text{ пФ})$

 Максимальное входное напряжение

с датчиком 10:1 600 В (категория III);
1000 В (категория II)
прямое измерение (1:1) 300 В (категория III)

(Подробные характеристики приводятся далее, в разделе "Безопасность")

Погрешность по

вертикальной оси $\pm(1,5 \% + 0,04 \text{ цены деления})$
2 мВ на деление: $\pm(2,5 \% + 0,08 \text{ цены деления})$

Информация об измерении напряжения с помощью датчика 10:1 и о погрешности датчика содержится в разделе "Датчик 10:1" на стр. 135.

Разрешение цифрового преобразователя 8 бит, отдельный преобразователь на каждом входе

Горизонтальная ось

Максимальный масштаб по оси времени:
 FLUKE 199B-C..... 5 нс на деление
 FLUKE 196B-C..... 5 нс на деление
 FLUKE 192B 10 нс на деление

Минимальный масштаб по оси времени (в режиме записи осциллограмм) 2 минуты на деление

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

FLUKE199B-C:
 от 5 нс до 2 μ s (мкс)
 на деление до 2,5 гига выборок в секунду
 от 5 μ s (мкс) до 120 с
 на деление 20 мега выборок в секунду
 FLUKE 196B-C:
 от 5 нс до 2 μ s (мкс)
 на деление до 1 гига выборок в секунду
 от 5 μ s (мкс) до 120 с
 на деление 20 мега выборок в секунду

FLUKE 192B:
 от 10 нс до 2 μ s (мкс)
 на деление..... до 500 мега выборок в секунду
 от 5 μ s (мкс) до 120 с
 на деление..... 20 мега выборок в секунду

Длина записи
 В режиме записи осциллограмм >27000 точек для каждого входа
 В обычном режиме осциллографа 1200 точек для каждого входа
 В режиме осциллографа с регистрацией выбросов 300 пар "минимум-максимум" для каждого входа

Обнаружение выбросов
 от 5 μ s (мкс) до 120 с
 на деление обнаруживаются выбросы от 50 нс

Отображение осциллограмм A; B; A+B; A-B; A*B; A vs B A (относительно B)
 Режимы: обычный; усреднение (по 2,4,8,64 регистрациям); послесвечение (Persistence)

Погрешность масштаба по оси времени $\pm(100 \text{ ppm} + 0,04 \text{ деления})$

Запуск развертки и задержка

Режимы запуска

развертки автоматический, по фронту сигнала,
внешний; видео; по длительности импульса

Задержка запуска развертки до +1200 делений

Просмотр с опережением на полную длину экрана

Максимальная задержка 12 секунд

Автоматическая настройка запуска развертки в режиме Connect-and-View

Источники А; В; внешний

Фронт сигнала положительный; отрицательный

Запуск развертки по фронту сигнала

Режимы обновления экрана непрерывное;
по запуску развертки; однократная регистрация

Источники А, В, внешний

Фронт положительный, отрицательный

Диапазон регулировки

уровня запуска развертки ±4 деления

Чувствительность запуска развертки по входам А и В
от постоянного тока до 5 МГц при масштабе
более 5 мВ на деление 0,5 деления
от постоянного тока до 5 МГц при масштабе
2 мВ на деление и 5 мВ на деление 1 деление

200 МГц (FLUKE 199B-C) 1 деление
250 МГц (FLUKE 199B-C) 2 деления
100 МГц (FLUKE 196B-C) 1 деление
150 МГц (FLUKE 196B-C) 2 деления
60 МГц (FLUKE 192B) 1 деление
100 МГц (FLUKE 192B) 2 деления

Изолированный внешний запуск развертки

Полоса пропускания 10 кГц

Режимы автоматическая настройка;
по фронту сигнала

Уровни запуска развертки

(от постоянного тока до 10 кГц) 120 мВ; 1,2 В

Видеосигналы, запуск развертки

Стандарты PAL, PAL+, NTSC, SECAM

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

Источник А

Полярность положительная, отрицательная

Чувствительность 0,7 деления уровня
синхронизации

Запуск развертки по длительности импульсов

Режимы обновления экрана по запуску
развертки, однократная регистрация

Условия запуска
развертки <T; >T; =T ($\pm 10\%$); $\neq T$ ($\pm 10\%$)

Источник..... А

Полярность положительный или
отрицательный импульс

Диапазон регулировки длительности
импульса от 0,01 деления до 655 делений,
но не менее 300 нс (<T, >T) или 500 нс (=T, $\neq T$)
и не более 10 с;
с разрешением 0,01 деления, но не менее 50 нс

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
Обычный от 15 Гц до максимальной
полосы пропускания

Низкочастотный 1 Гц до максимальной
полосы пропускания

Минимальная амплитуда сигналов на входах А и В
от постоянного тока до 1 МГц 10 мВ
1 МГц до максимальной полосы пропускания . 20 мВ

Автоматическое сохранение экранов осциллографа

Объем 100 экранов осциллографа с
осциллограммами от двух входов

*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 °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. 135). На экране должно помещаться не менее 1,5 периодов осциллограммы.

Общая информация

Входы А и В

Подавление синфазного сигнала постоянного тока (CMRR)..... >100 дБ

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

Напряжение постоянного тока (VDC)

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

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

Предел показаний шкалы1100 единиц счета

Погрешность: при масштабе от 5 с до 5 μ с (мкс) на деление $\pm(1,5 \% + 5$ единиц счета)

при масштабе 2 мВ на деление $\pm(1,5 \% + 10$ единиц счета)

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
прямое измерение (1:1)..... 300 В

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

Предел показаний шкалы 1100 единиц счета

Погрешность

Сопряжение по постоянному току:
от постоянного
тока до 60 Гц $\pm(1,5 \% + 10$ единиц счета)

Сопряжение по переменному току, низкие частоты:
50 Гц, прямое
измерение (1:1) $\pm(2,1 \% + 10$ единиц счета)
60 Гц, прямое
измерение (1:1) $\pm(1,9 \% + 10$ единиц счета)

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 $\pm(2,5 \% + 15 \text{ единиц счета})$
 - от 20 кГц до 1 МГц $\pm(5 \% + 20 \text{ единиц счета})$
 - от 1 МГц до 25 МГц $\pm(10 \% + 20 \text{ единиц счета})$
- На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за выпадения частот в приборе.
 Подавление аддитивного сигнала постоянного 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
 прямое измерение (1:1) 300 В

Максимальное разрешение
 с датчиком 10:1 1 мВ
 прямое измерение (1:1) 100 мкВ

Предел показаний шкалы 1100 единиц счета

Погрешность
 от постоянного
 тока до 60 Гц $\pm(1,5 \% + 10 \text{ единиц счета})$
 от 60 Гц до 20 кГц $\pm(2,5 \% + 15 \text{ единиц счета})$
 от 20 кГц до 1 МГц $\pm(5 \% + 20 \text{ единиц счета})$
 от 1 МГц до 25 МГц $\pm(10 \% + 20 \text{ единиц счета})$
 На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за выпадения частот в приборе.

Сила тока (AMP)

Измерения с помощью дополнительно поставляемого датчика тока или токового шунта

Диапазоны такие же, как при измерениях VDC, VAC, VAC+DC

Fluke 192B/196B-C/199B-C

Руководство пользователя

Чувствительность датчика..... 100 мкВ/А; 1 мВ/А;
10 мВ/А; 100 мВ/А; 1 В/А; 10 В/А; 100 В/А

Погрешность такая же, как при измерениях
VDC, VAC, VAC+DC
(следует прибавить погрешность датчика тока или
токового шунта)

Пиковые значения

Режимы максимальное пиковое
значение, минимальное пиковое значение, двойная
амплитуда

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

Максимальное разрешение
с датчиком 10:1..... 10 мВ
прямое измерение (1:1) 1 мВ

Предел показаний шкалы 800 единиц счета
Погрешно

сть

Максимальное или минимальное
пиковое значение..... ±0,2 деления
Двойная амплитуда ±0,4 деления

Частота (Гц)

Диапазон 1,000 Гц до максимальной
полосы пропускания

Предел показаний шкалы 9 999 единиц счета
при выводе на экран не менее 10 периодов сигнала.

Погрешность
от 1 Гц до максимальной полосы
пропускания ±(0,5 % +2 единицы счета)

Коэффициент заполнения (DUTY)

Диапазон от 4,0 % до 98,0 %

Длительность импульсов (PULSE)

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

Предел показаний шкалы 999 единиц счета

Погрешность
1 Гц до максимальной полосы
пропускания ±(0,5 % +2 единицы счета)

Напряжение сигналов с широтно-импульсной модуляцией (только в версиях С)

Назначение измерение сигналов с широтно-импульсной модуляцией, например, на выходе преобразователя с вращательным электроприводом

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

Мощность

Коэффициент мощности отношение активной мощности (в Ваттах) к полной мощности (в Вольт-Амперах)

Диапазон от 0,00 до 1,00

Активная мощность (W) среднеквадратичное значение произведения напряжения на входе А (в Вольтах) и силы тока на входе В (в Амперах)

Предел показаний шкалы 999 единиц счета

Полная мощность (VA) произведение среднеквадратичных значений напряжения и силы тока

Предел показаний шкалы 999 единиц счета

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

Предел показаний шкалы 999 единиц счета

Фаза

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 поставляемого датчика температуры

Диапазоны (°C или °F) от -40,0 до +100,0 °

от -100 до +250 °

от -100 до +500 °

от -100 до +1000 °

от -100 до + 2500 °

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

Относительный уровень сигнала в децибелах (дБ)

dBVуровень относительно 1 В (в дБ)

dBm.....уровень относительно
1 Вт (в дБ) при сопротивлении 50 или 600 Ω Ω

Снятие показаний в дБ возможно при
измеренияхVDC, VAC и VAC+DC

Погрешностьтакая же, как при
измерениях VDC, VAC, VAC+DC


Режим измерителя

Вход измерителя

Входное сопряжение..... по переменному току

Частота измеряемого
сигнала.....от постоянного тока до 10 кГц (-3 дБ)

Входное полное
сопротивление..... 1 М Ω (± 1 %)/10 пФ ($\pm 1,5$ пФ)

 Максимальное входное
напряжение 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

(Подробные характеристики приводятся далее, в
разделе "Безопасность")

Режим измерителя

Настройка масштаба.....автоматическая, ручная

Режимы измеренийобычное, относительное

Измерения на входе измерителя (в режиме цифрового универсального измерительного прибора)

Указанные ниже значения погрешностей \pm (проценты от показания + число единиц счета) действительны от 18 °С до 28 °С.

На каждый °С ниже 18 °С или выше 28 °С следует прибавить 0,1 x (указанное значение погрешности).

Общая информация

Подавление синфазного сигнала
постоянного тока (CMRR)..... >100 дБ

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

Омическое сопротивление (Ω)

Диапазоны..... 500,0 Ω ; 5,000 к Ω ; 50,00 к Ω ;
500,0 к Ω , 5,000 М Ω , 30,00 М Ω

Предел показаний шкалы	
от 500Ω до 5 МΩ	5000 единиц счета
30 МΩ	3000 единиц счета
Погрешность	$\pm(0,6\% + \text{единиц счета})$
Ток измерения	от 0,5 мА до 50 нА, $\pm 20\%$ убывает с ростом диапазона измерения
Напряжение в разомкнутой цепи	<4 В

Проверка целостности цепей (CONT)

Звуковой сигнал	<50 Ω ($\pm 30\ \Omega$)
Ток измерения	0,5 мА, $\pm 20\%$
Продолжительность обнаруживаемых коротких замыканий	≥ 1 мс

Тестирование диодов

Максимальное показание при измерении напряжения	2,8 В
Напряжение в разомкнутой цепи	<4 В
Погрешность	$\pm(2\% + 5 \text{ единиц счета})$
Ток измерения	0,5 мА, $\pm 20\%$

Температура (TEMP)

Измерение с помощью дополнительно поставляемого датчика температуры

Диапазоны (°C или °F)	от -40,0 до +100,0 ° от -100,0 до +250,0 ° от -100,0 до +500,0 ° от -100 до +1000 ° от -100 до + 2500 °
-----------------------------	---

Чувствительность датчика

Напряжение постоянного тока (VDC)

Диапазоны	500,0 мВ; 5,000 В; 50,00 В; 500,0 В; 1100 В
Предел показаний шкалы	5000 единиц счета
Погрешность	$\pm(0,5\% + 5 \text{ единиц счета})$
Подавление аддитивного сигнала переменного тока с частотой 50 или 60 Гц $\pm 1\%$	>60 дБ

Напряжение переменного тока (VAC)

Диапазоны	500,0 мВ; 5,000 В; 50,00 В; 500,0 В; 1100 В
Предел показаний шкалы	5000 единиц счета

Погрешность

от 15 Гц до 60 Гц $\pm(1\% + 10$ единиц счета)
от 60 Гц до 1 кГц $\pm(2,5\% + 15$ единиц счета)
На более высоких частотах погрешность
увеличивается из-за выпадения частот на входе
измерителя.

Подавление аддитивного сигнала

постоянного тока >50 дБ

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

Диапазоны 500,0 мВ; 5,000 В; 50,00 В;
500,0 В; 1100 В

Предел показаний шкалы 5000 единиц счета

Погрешность

от постоянного тока
до 60 Гц $\pm(1\% + 10$ единиц счета)
60 Гц до 1 кГц $\pm(2,5\% + 15$ единиц счета)
На более высоких частотах погрешность
увеличивается из-за выпадения частот на входе
измерителя.

Приведенные значения погрешностей
действительны при условии, что амплитуда
осциллограммы превышает 5% всей шкалы.

Сила тока (AMP)

*Измерения с помощью дополнительно
поставляемого датчика тока или токового шунта*

Диапазоны такие же, как при
измерениях VDC, VAC, VAC+DC

Чувствительность датчика 100 мкВ/А; 1 мВ/А;
10 мВ/А; 100 мВ/А; 1 В/А; 10 В/А; 100 В/А

Погрешность такая же, как при измерениях VDC,
VAC, VAC+DC
(следует прибавить погрешность датчика тока или
токового шунта)

Режим записи

**Функция TrendPlot (в режиме осциллографа
или измерителя)**

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

Частота измерений до 5 измерений в секунду

Масштаб по оси
времени 5 с на деление до 30 минут на деление

Объем записываемых данных..... ≥ 18000 точек
 Продолжительность записи..... от 60 минут до
 22 суток (при записи с одного входа)
 от 30 минут до 11 суток (при записи с двух входов)
 Отметка времени..... время от начала записи,
 текущее время суток

Режимы регистрации.....Однократная развертка
 Непрерывная развертка
 Внешний запуск развертки
 Отметка времени..... время от начала записи,
 текущее время суток

Функция записи осциллограмм (Scope Record)

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

Источник..... вход А, вход В
 Максимальное Частота дискретизации (при масштабе по оси времени от 5 мс на деление до 1 минуты на деление)..... 20 мега выборок в секунду
 Регистрация выбросов (при масштабе по оси времени от 5 мс на деление до 1 минуты на деление) 50 нс
 Масштаб по оси времени (в обычном режиме)..... 5 мс на деление до 2 минут на деление
 Объем записываемых данных..... 27000 точек для каждого входа
 Продолжительность записи..... от 6 с до 48 часов

Увеличение изображения, воспроизведение и курсоры

Увеличение изображения

Увеличение по горизонтальной оси

В режиме регистрации

осциллограмм до 120-кратного

В режиме построения графиков до 96-кратного

В обычном режиме осциллографа до 8-кратного

Воспроизведение

Воспроизведение до 100 сохраненных экранов

осциллографа с двумя входами.

Режимы воспроизведения поочередное;

непрерывное

Измерения с помощью курсоров

Виды курсоров один вертикальный курсор

два вертикальных курсора

два горизонтальных курсора (в режиме

осциллографа)

Маркеры автоматически отмечают точки

пересечения

Показания значение на уровне первого курсора

значение на уровне второго курсора

разность между значениями на уровнях двух

курсоров

временной интервал между курсорами

Текущее время суток (в режиме записи)

Время, прошедшее от начала записи (в режиме

записи)

Время нарастания сигнала

Разное

Экран

Зона просмотра 115 x 86 мм (4,5 x 3,4 дюймов)

Подсветка Флуоресцентная лампа с холодным

катодом (CCFL)

Компенсация температурных воздействий

Яркость При работе от сети: 80 (125) кд/м²

(в версиях В)

При работе от аккумуляторов: 50 (75) кд/м²

(в версиях В)

Питание

Никель-металл-гидридные аккумуляторы

Время работы 4 часа

Время зарядки 4 часа

Допустимая температура
воздуха во время зарядки: от 0 до 40 °C
(от 32 до 104 °F)

Период работы до автоматического
отключения:..... 5 минут; 30 минут; не ограничен

Адаптер сетевого питания с зарядным устройством
BC190:

- BC190/801 - с сетевой вилкой для Европы
(230 В ±10 %)
- BC190/803 - 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 питания..... 50 и 60 Гц

Датчики, калибровка

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

Выход генератора... 3 В (двойная амплитуда) / 500 Гц
сигнал прямоугольной формы

Память

Число ячеек памяти осциллографа 10
В каждой ячейке могут храниться две
осциллограммы и соответствующая настройка рибора

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

- графики для двух входов в режиме TrendPlot
(по 2 x 9000 точек на каждый вход)
- осциллограммы для двух входов в режиме записи
осциллограмм
(по 2 x 27000 точек на каждый вход)
- 100 экранов в обычном режиме осциллографа с
двумя входами

Механические характеристики

Размеры... 64 x 169 x 256 мм (2,5 x 6,6 x 10,1 дюймов)

Вес..... 2 кг (4,4 фунта)
с аккумулятором

Порт оптического интерфейса

Тип.....RS-232, оптически изолированный

Для связи с принтеромподдерживает
принтеры Epson FX, LQ,
HP Deskjet®, Laserjet® и Postscript

- Последовательный - через PM9080 (оптически изолированный кабель с адаптером RS-232, поставляется дополнительно).
- Параллельный - через PAC91 (оптически изолированный кабель с адаптером для печати, поставляется дополнительно).

Для связи с компьютером (ПК или "ноутбуком")

- Последовательный - через PM9080 (оптически изолированный кабель с адаптером RS-232, поставляется дополнительно), с использованием SW90W (программного обеспечения FlukeView® для Windows®).

Требования к окружающей среде

Требования к окружающей среде стандарт
MIL-PRF-28800F, класс 2

Температура

Для работы:

от аккумуляторовот 0 до 50 °C (от 32 до 122 °F)
от сети.....от 0 до 40 °C (от 32 до 104 °F)

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

Влажность

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 %
от 30 до 40 °C (от 86 до 104 °F) 75 %
от 40 до 50 °C (от 104 до 122 °F) 45 %

Для хранения:

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

Высота над уровнем моря

Для работы.....3 км (10 000 футов)

Для хранения 12 км (40 000 футов)

Вибрация (гармонические колебания)..... не более 3 г

Удары не более 30 г

Электро магнитная совместимость (EMC)
Излучение и
помехоустойчивость EN-IEC61326-1 (1997)
Защита корпуса IP51, ссылка: IEC529

Безопасность

Изделие предназначено для проведения измерений на оборудовании с напряжением 1000 В (категория II) и с напряжением 600 В (категория III), степень загрязнения 2, в соответствии со следующими стандартами:

- ANSI/ISA S82.01-1994
- EN61010-1 (1993) (IEC1010-1)
- CAN/CSA-C22.2 No.1010.1-92
- UL3111-1

Максимальное входное напряжение

На входах А и В при прямом измерении 300 В (категория III)

На входах А и В при измерении с датчиком 10:1 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

На входе измерителя или внешнего запуска развертки (METER/EXT TRIG) .. 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

Максимальное плавающее напряжение

Между любым окончанием и землей 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

Между любыми двумя окончаниями 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

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.

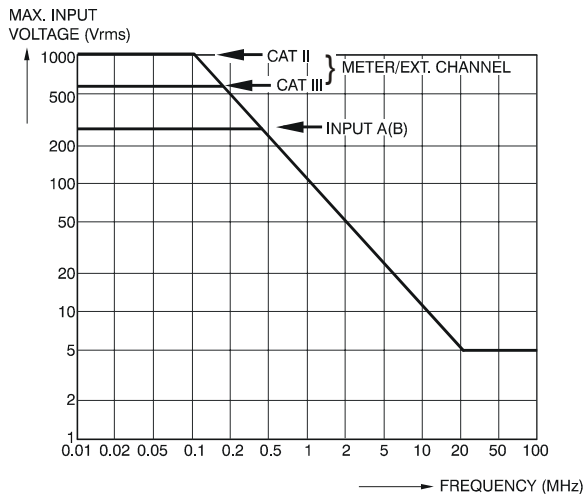


Рис. 47. Максимальное входное напряжение в зависимости от частоты

Примечание:

Категория допуска бросков напряжения III описывает распределение сигнала; эта категория применяется к цепям, установленным внутри зданий. Категория допуска бросков напряжения II относится к локальному уровню; эта категория применяется к электроприборам и к портативным устройствам.

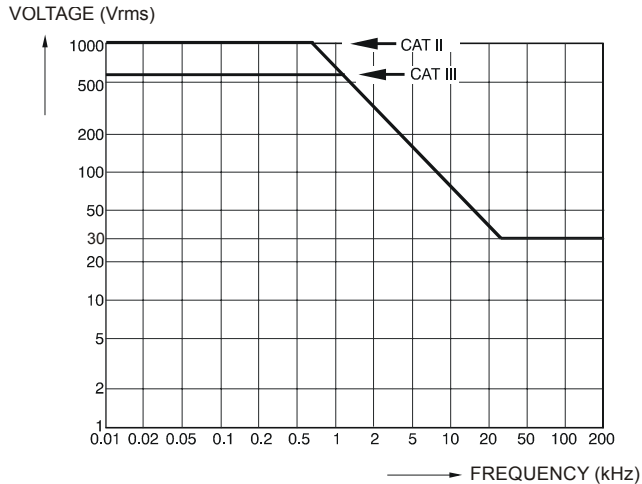


Рис. 48. Безопасная работа: максимальная разность потенциалов между опорными потенциалами входов осциллографа; между опорным потенциалом входа осциллографа и опорным потенциалом входа измерителя; между каждым из этих опорных потенциалов и потенциалом земли.

Датчик 10:1

Безопасность

⚠ **Максимальное входное напряжение** 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

⚠ **Максимальное плавающее напряжение**
между любым окончанием и
землей 1000 В (категория II)
600 В (категория III)

Электрические характеристики

Входное полное сопротивление на
головке датчика 10 МΩ ±2 %//14 пФ ±2 пФ

Диапазон регулировки емкости от 10 до 22 пФ

Ослабление напряжения постоянного
тока (при входном сопротивлении 1 МΩ).... 10-кратное

Полоса пропускания (в модификации
FLUKE 199C) ..от постоянного тока до 200 МГц (-3 дБ)

Погрешность

Погрешность датчика, отрегулированного для работы
с данным прибором:

от постоянного тока до 20 кГц..... ±1 %
от 20 кГц до 1 МГц ±2 %
от 1 МГц до 25 МГц ±3 %

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

Требования к окружающей среде

Температура

для работы от 0 до 50 °C (от 32 до 122 °F)

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

Высота над уровнем моря

для работы 3 км (10 000 футов)

для хранения 12 км (40 000 футов)

Влажность

Для работы при температуре от

10 до 30 °C (от 50 до 86 °F) 95 %

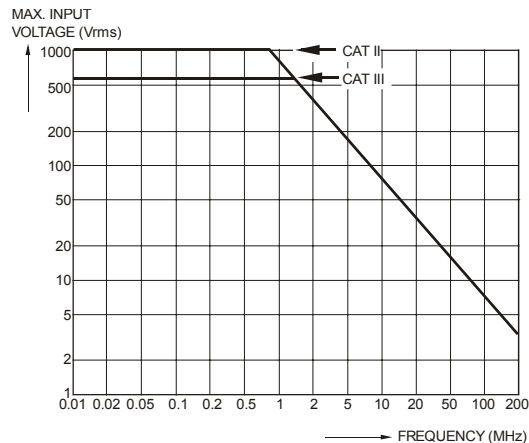


Рис. 49. Максимальное напряжение между головкой датчика и потенциалом земли и между головкой датчика и опорным потенциалом датчика

Электромагнитная помехоустойчивость

Измерительный прибор Fluke серии 190, включая стандартные принадлежности, соответствует требованиям Директивы Европейского союза 89/336 по электромагнитной совместимости (помехоустойчивости), согласно спецификации EN-61326-1; дополнительная информация приводится в следующих таблицах.

Режим осциллографа (10 мс на деление): искажения осциллограммы при закороченном датчике напряжения VPS200

Таблица 1

Видимые искажения отсутствуют	E = 3В/м
Диапазон частоты: от 10 кГц до 20 МГц	от 2 мВ на деление до 100 В на деление
Диапазон частоты: от 20 МГц до 100 МГц	от 200 мВ на деление до 100 В на деление
Диапазон частоты: от 100 МГц до 1 ГГц	от 500 мВ на деление до 100 В на деление *)

- (*) При включенном фильтре для полосы пропускания 20 МГц: видимые искажения отсутствуют.
 При отключенном фильтре для полосы пропускания 20 МГц: искажения не превышают двух делений.

Таблица 2

Искажения менее 10% от всей шкалы	E = 3В/м
Диапазон частоты: от 20 МГц до 100 МГц	от 10 мВ на деление до 100 мВ на деление

Искажения в диапазонах, не указанных в таблицах 1 и 3, могут превышать 10% всей шкалы.

**Режим измерителя (измерения VDC, VAC, VAC+DC, омического сопротивления; проверка целостности цепей);
искажения показаний при закороченных измерительных проводах**

Таблица 3

Искажения менее 1% всей шкалы	E = 3В/м
Диапазон частоты: от 10 кГц до 1 ГГц	от 500 мВ до 1000 В , от 500 Ом до 30 МОм

Указатель терминов

—1—

10-1, датчик напряжения, 110

—2—

2-миллиметровые
измерительные приставки, 111

—4—

4-миллиметровые
измерительные приставки, 3,
110

—A—

A versus B, 28
A*B, 28
A+B, 28

A-B, 28

AS200, комплект
принадлежностей, 111

Average, 20

—B—

BC190, зарядное устройство для
аккумуляторов, 3, 110

—C—

C190, твердый футляр, 3, 114
C195, мягкий футляр, 114
Connect-and-View, 61, 121
CS20MA, токовый шунт, 114

—D—

Dot-join, 21

—F—

FlukeView, 85, 114

—P—

PAC91, 86, 114
Persistence, 21
PM9080, 85, 86, 114

—R—

RS200, комплект запасных
частей, 112
RS-232, кабель с адаптером, 85,
86, 114
RS-232, кабель с адаптером, 3

—S—

SCC 190, 85, 114
Score Record, 129
Score Record, 43
SW90W, программное
обеспечение, 3, 85, 114

—T—

TrendPlot (в режиме
измерителя), 128
TrendPlot™, функция, 40

—V—

VP200, датчик напряжения, 110
VP200, комплект датчика
напряжения, 3

—W—

Waveform Options, 19

—X—

X-Y, режим, 28

—A—

Автоматическая настройка, 121
Автоматическая настройка
запуска развертки, 65

Автоматическая настройка
запуска развертки в режиме
Connect-and-View, 120

Автоматическая регулировка
масштаба, 37

Автоматические измерения в
режиме осциллографа, 17
Автоматическое выключение
питания, 99

Аккумуляторы, дата
регенерации, 109

Аккумуляторы, замена, 106

Аккумуляторы, зарядка, 2, 104

Аккумуляторы, зарядное
устройство, 3, 110

Аккумуляторы, индикатор, 104

Аккумуляторы, регенерация, 105

Аккумуляторы, ресурс, 98

Амперы, измерения, 35

Анализ, функции, 49, 130

—B—

Безопасность, 133

Безопасность, требования, 1

Безопасность, характеристики,
117

—B—

Вертикальная ось, погрешность,
118

Вертикальные курсоры, 56

Вибрация, 132

Видеокадры, 73

Видеосигналы, запуск развертки,
71, 120

Видеосигналы, строки, 73

Включение питания прибора, 9

Влажность, 132

Внешний запуск развертки, 70,
120

Возможные неисправности и
способы их устранения, 115

Воспроизведение, 50, 81, 130

Восстановление заводской
настройки прибора, 10, 95

Временная ось, погрешность,
119

Время, 98

Вход А, измерение, 17

Вход В, измерение, 17

Входная чувствительность
регулируемая, 26

Входное полное сопротивление,
118, 126, 135

Входное сопряжение, 126
Входные гнезда типа "банан", 13, 33, 40
Выбросы, обнаружение, 22, 45, 46
Вызов настройки, 83
Вызов содержимого экрана, 82
Высокочастотный датчик напряжения, подключение, 90
Высота над уровнем моря, 132, 136

—Г—

Горизонтальные курсоры, 55
Гц, 124

—Д—

Дата, 98
Датчик, 106
Датчики, калибровка, 106, 131
Децибелы (дБ), 126
Диоды, тестирование, 127
Дискретизация, частота, 119
Длина записи, 119
Документы, создание на основе содержимого экрана, 85

—З—

Задержка, запуск развертки, 120
Зажим типа "крючок", 3, 110
Заземляющие провода, 3, 110
Заземляющий пружинный контакт, 3, 110
Замена аккумуляторов, 106
Заменяемые компоненты, 109
Запасные части, комплект, 112
Запись, 128
Запись осциллограмм, 43
Запись, параметры, 42
Запись, ячейка памяти для хранения результатов, 81
Запуск развертки видеосигналов, 71
Запуск развертки осциллограмм, 61
Запуск развертки по импульсам, 74
Запуск развертки по фронту сигнала, 67
Запуск развертки с задержкой, 64, 120
Запуск развертки с опережением, 64

Запуск развертки, автоматическая настройка, 65, 120
Запуск развертки, внешний, 70
Запуск развертки, режимы, 120
Запуск развертки, уровень, 62
Запуск развертки, чувствительность, 120
Зарядка, 104
Зарядка, время, 130
Зарядное устройство, 110

—И—

Излучение, 133
Измерения, 17, 34
Измерения сигналов на входе измерителя, 126
Измеритель, измерения, 34
Измерительные приставки, 3, 110
Измерительные провода, 3
Измерительные разъемы, 13, 33
Изолированное измерение, 7
Импульсы, длительность, 124
Импульсы, запуск развертки, 74
Импульсы, запуск развертки по длительности, 121
Интерфейс, 132

Информация, язык
представления, 96

—К—

Калибровка, 131
Калибровка датчиков
напряжения, 106, 131
Калибровка прибора, 109
Компоненты, 109
Контрастность, 96
Кoeffициент заполнения, 124
Курсоры, измерения, 55

—М—

**Максимальное входное
напряжение**, 133
**Максимальное плавающее
напряжение**, 133, 135
Математические функции, 28
Медленная развертка, режим,
129
Медленные изменения, 40
Механические характеристики,
132
Мягкий футляр, 114

—Н—

Наклонная подставка, 94

Напряжение постоянного тока
(VDC), 122, 127
Напряжение, датчики, 3, 106, 110
Нарастание сигнала, время, 58,
118
Не заземленное измерение, 7
Никель-металл-гидридный
аккумулятор, 104
Никель-металл-гидридный
аккумулятор, 103

—О—

Обзорный просмотр, 54
Обращение полярности, 25
Обращенное отображение, 25
Обслуживание, 103
Общие провода, 3
Огибающие, режим
отображения, 21
Однократная регистрация, 69
Одноразовая развертка, режим,
45
Окружающая среда, требования,
117
Омическое сопротивление (Ω),
126
Опережение при запуске
развертки, 64

Оптический интерфейс, 85, 86,
132
Оциллограмма, сохранение, 80
Оциллограммы, сравнение, 29
Оциллограф, 118
Оциллограф, измерения, 17
Оциллограф, измерения с
помощью курсоров, 130
Оциллограф, подключения, 14
Относительные измерения, 38
Отображение записанных
данных, 42, 45

—П—

Память, 131
Параллельный принтер, 86
Параллельный принтер, кабель,
114
Переменный ток, сопряжение, 24
Пики, обнаружение, 22
Пиковые значения, 124
Питание, 130
Питание от сети, адаптер, 99
Питание, сетевой адаптер, 110
Питание, таймер
автоматического отключения,
99
Повторная калибровка, 109

Подключение компьютера, 85
Подключение принтера, 86
Подставка, 94
Показания, 17
Полоса пропускания, 118, 126
Полярность, 25
Помехоустойчивость, 133
Последовательный принтер, 86
Потенциал земли, 7
Принадлежности, 89, 109
Принтер, кабель, 114
Программное обеспечение, 3, 114
Программное обеспечение, версия, 109
Просмотр сохраненных экранов, 84

—Р—

Работа с меню, 11
Работа, время, 130
Рабочие характеристики, 117
Разъемы, 13, 33
Распаковка, 2
Регенерация аккумуляторов, 109
Регистрация 100 экранов, 52, 121
Регистрация осциллограммы, 24

Руководство, 113
Руководство для пользователей, 3, 113
Руководство по обслуживанию, 114
Ручная регулировка масштаба, 37

—С—

Сглаживание, 19
Сила тока, 123, 128
Соответствие шаблону, проверка, 31
Сопротивление, измерение, 34
Сохранение, 80
Среда, требования, 132
Среднеквадратичное значение напряжения, 122

—Т—

Твердый футляр, 3, 114
Телевизионные сигналы, запуск развертки, 71
Температура, 125, 127, 132, 136
Ток, датчик, 35
Ток, измерение, 35
Токовый шунт, 114

—У—

Увеличение, 53, 130
Удаление меню с экрана, 13, 95
Удаление содержимого экрана, 81
Удары, 132
Универсальный измеритель, измерения, 34

—Ф—

Фаза, 125
Фиксация показаний, 37
Фиксация экрана, 19
Фильтрация, 27
Фронт, 62, 120
Фронт сигнала, запуск развертки, 67, 120
Футляр, 114

—Х—

Характеристики, 117
Хранение, 103

—Ц—

Целостность цепей, 127

Цифровой универсальный
измерительный прибор,
измерения, 34

—Ч—

Частота (Гц), 124
Частота, чувствительность, 118,
126
Чистка, 103

—Ш—

Шкальная диаграмма, 34
Шумы, сигналы с высоким
уровнем, 27, 68

—Э—

Экран, 130
Экран без меню, 13, 95
Экран, контрастность, 96

Электрический ток, поражение, 6
Электромагнитная
совместимость, 133
Электронные измерительные
устройства, подключение к
осциллографу, 90

—Я—

Язык, 96