

FLUKE®

Fluke 123/124

Промышленный Scope Meter

Руководство пользователя

Великобритания

Сентябрь 2002

Корпорация Fluke. Все права защищены.

Все наименования продукции являются торговыми марками соответствующих компаний.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Компания Fluke гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления для любого ее изделия при эксплуатации в нормальных условиях и надлежащем техническом обслуживании. Гарантийный срок составляет один год и начинается со дня поставки товара. Гарантия на запасные части, а также на ремонт и техническое обслуживание изделия составляет 90 дней. Данная гарантия имеет силу только для первоначального покупателя или конечного пользователя изделия при условии его покупки у уполномоченного торгового посредника фирмы Fluke и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи, а также на любые компоненты, которые, по мнению фирмы Fluke использовались не по назначению, подвергались несанкционированной модификации, эксплуатировались с несоблюдением инструкций или были повреждены в результате какой-либо аварии либо вследствие эксплуатации или хранения в ненадлежащих условиях. Фирма Fluke гарантирует исправную работу программного обеспечения в общем соответствии с функциональными требованиями в течение 90 дней и подтверждает, что программное обеспечение было должным образом записано на исправный носитель. Фирма Fluke не гарантирует отсутствие ошибок в программном обеспечении и сбоев в его работе.

Уполномоченные торговые посредники фирмы Fluke должны распространять действие настоящей гарантии на новые (не бывшие в употреблении) изделия и предоставлять данную гарантию только конечным пользователям. При этом торговые посредники не уполномочены расширять сферу действия гарантии или предоставлять какую-либо иную гарантию от имени фирмы Fluke. Гарантийному обслуживанию подлежат только те изделия, которые были куплены в одной из официальных торговых точек фирмы Fluke либо приобретены Покупателем по соответствующей международной цене. Фирма Fluke оставляет за собой право потребовать от Покупателя возмещения расходов на импорт запасных частей и сменных деталей в тех случаях, когда изделие, приобретенное в одной стране, отправляется для ремонта в другую страну.

Гарантийное обязательство фирмы Fluke ограничивается, по усмотрению фирмы, возмещением суммы, равной продажной цене изделия, бесплатным ремонтом или заменой неисправного изделия, возвращенного в уполномоченный центр технического обслуживания фирмы Fluke в течение гарантийного срока.

Для получения гарантийного обслуживания обратитесь в ближайший уполномоченный центр технического обслуживания фирмы Fluke или отправьте изделие в такой центр на условиях "FOB пункт назначения", предварительно оплатив почтовые расходы и страховку. Фирма Fluke не несет ответственности за повреждения изделия во время транспортировки. После гарантийного ремонта изделие возвращается Покупателю с оплатой транспортировки (на условиях "FOB пункт назначения"). Если, по мнению фирмы Fluke, изделие вышло из строя вследствие использования не по назначению, несанкционированной модификации, аварии либо ненадлежащих условий эксплуатации и хранения, фирма Fluke оценивает приблизительную стоимость ремонта и не начинает работу по ремонту до тех пор, пока Покупатель не подтвердит свое согласие на уплату указанной суммы. После ремонта изделие возвращается Покупателю с оплатой расходов на транспортировку, и Покупателю выставляется счет на оплату стоимости ремонта и возмещение транспортных расходов (на условиях "FOB пункт отгрузки").

НАСТОЯЩАЯ ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВОМ ЗАЩИТЫ ПРАВА ПОКУПАТЕЛЯ И ЗАМЕНЯЕТ СОБОЙ ВСЕ ПРОЧИЕ ГАРАНТИИ, КАК ПРЯМЫЕ, ТАК И ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, СРЕДИ ПРОЧЕГО, ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ И СООТВЕТСТВИЯ НАЗНАЧЕНИЮ. ФИРМА FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ФАКТИЧЕСКИЕ, КОСВЕННЫЕ И ПОБОЧНЫЕ УБЫТКИ И ПОТЕРИ (ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ), ПОНЕСЕННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ИЛИ НА ОСНОВАНИИ КАКОГО-ЛИБО КОНТРАКТА, ГРАЖДАНСКОГО ПРАВОНАРУШЕНИЯ, ДОВЕРЕННОСТИ И ПО ЛЮБОЙ ИНОЙ ПРИЧИНЕ.

Поскольку законодательство некоторых стран и штатов не допускает ограничения подразумеваемой гарантии, а также исключения или ограничения ответственности за побочные или косвенные убытки, ограничения и исключения настоящей гарантии могут быть неприменимы к некоторым покупателям. Если какое-либо положение настоящей Гарантии признается недействительным или не снабженным искомой силой в надлежащей судебной инстанции, данное обстоятельство никак не влияет на юридическую действительность и обладание искомой силой любых других положений.

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

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

11/99

Вы можете зарегистрировать свой прибор по адресу <http://register.fluke.com>

СЕРВИС – ЦЕНТРЫ

Для определения авторизованного сервис – центра, посетите нашу страницу на World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

или позвоните в компанию Fluke по любому из нижеприведенных телефонов

+ 1-888-993-5853 по США и Канаде

+31-402-675-200 по Европе

+1-425-446-5500 из любой другой страны

ОГЛАВЛЕНИЕ

Декларация соответствия	7
Распаковка измерительного комплекта	8
Безопасное использование измерителя	10
Глава 1	13
Цель этой главы	13
Включение измерителя	13
Использование измерителя	13
Сброс настроек измерителя в исходное состояние	14
Изменение подсветки	15
Индикация на экране	16
Осуществление выбора в меню	17
Подсоединение измерительного прибора	18
Отображение неизвестного сигнала способом Connect-and View	19
Проведение измерений	20
Фиксация экрана	22
Сохранение устойчивых показаний	22
Проведение относительных измерений	23
Автоматический/ручной выбор диапазона	24
Изменение способа задания графика на экране	24
Расположение графика на экране	25
Сглаживание формы сигнала	26
Отображение огибающей линии на графике	27
Функция TrendPlot™	28
Изменение значений функции TrendPlot	29
Построение графика	29
Запуск по сигналу	33
Сохранение и вызов установок и изображения экрана	38
Проведение измерений с помощью курсоров	41
Использование щупа 10:1 для высокочастотных измерений	44
Использование принтера	45
Использование программного обеспечения FlukeView®	47
Глава 2	49
Об этой главе	49
Обслуживание измерителя	49
Уход за измерителем	49
Хранение измерителя	49
Зарядка аккумуляторных батарей	50

Поддержание батарей в оптимальном состоянии	51
Замена и утилизация аккумуляторных батарей	52
Применение и настройка осциллографических щупов 10:1	53
Калибровка измерителя	55
Запасные части и дополнительные принадлежности	55
Глава 3	59
Цель этой главы	59
Использование наклонной подставки	59
Подсказки и устранение неисправностей	59
Установка измерителя в исходное положение	60
Изменение информационного языка	60
Изменение настроек дисплея	61
Изменение даты и времени	62
Продление срока службы аккумулятора	63
Изменение опций автоматической установки режима измерений Auto Set	64
Использование правильного заземления	65
Решение проблем погрешностей распечатки и других ошибок связи	66
Проверка аккумуляторной батареи оборудования Fluke	66
Глава 4	67
Введение	67
Технические характеристики	67
Двухканальный осциллограф	68
Двухканальное измерение	71
Считывание показаний курсора (Fluke 124)	74
Прочие характеристики	75
Требования к окружающей среде	76
 Безопасность	76

Декларация соответствия

для
измерителя Fluke 123/124
ScopeMeter

Производитель
Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
Голландия

Декларация соответствия

Основываясь на результатах тестов, использующих соответствующие стандарты, этот продукт отвечает директиве об электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС и директиве о низком напряжении 73/23/ЕЕС

Тесты

Используемые стандарты:

EN 61010.1 (1993)

Требования по безопасности электрического оборудования для измерений, контроля и лабораторных использований.

EN 50081-1 (1992)

Электромагнитная совместимость
Общий стандарт на излучения:
EN55022 and EN60555-2

EN 50082-2 (1992)

Электромагнитная совместимость
Общий стандарт на устойчивость:
IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

Тесты проводились в стандартной конфигурации это соответствие обозначено символом CE, т.е. «Европейское соответствие».

Распаковка измерительного комплекта

Примечание

Новый набор батарей заряжен не полностью. См. главу 2

В измерительный комплект включены следующие предметы (см. рис.1):

#	Описание	Fluke 123	Fluke 123/S	Fluke 124	Fluke 124/S
1	измеритель Fluke	Модель 123	Модель 123	Модель 124	Модель 124
2	перезаряжаемая батарея	NiCd	NiCd	NiMH	NiMH
3	адаптер/зарядное устройство для батареи	●	●	●	●
4	экранированный провод с заземлением	●	●	●	●
5	чёрный провод (для заземления)	●	●	●	●
6	зажимы в виде крюка (красный, серый)	●	●	●	●
7	зажимы «крокодил» (красный, серый, чёрный)	●	●	●	●
8	Адаптеры BNC - Banana (черный)	● 1x	● 2x	● 1x	● 2x
9	инструкция по применению (настоящий документ)	●	●	●	●
10	CD-ROM с инструкцией	●	●	●	●
11	упаковка для перевозки	●		●	
12	оптически изолированный кабель/адаптер RS-232		●		●
13	FlukeView и ScopeMeter - ПО для Windows		●		●
14	жёсткий чемоданчик для переноски		●		●
15	щуп для измерения напряжения 10:1			●	●

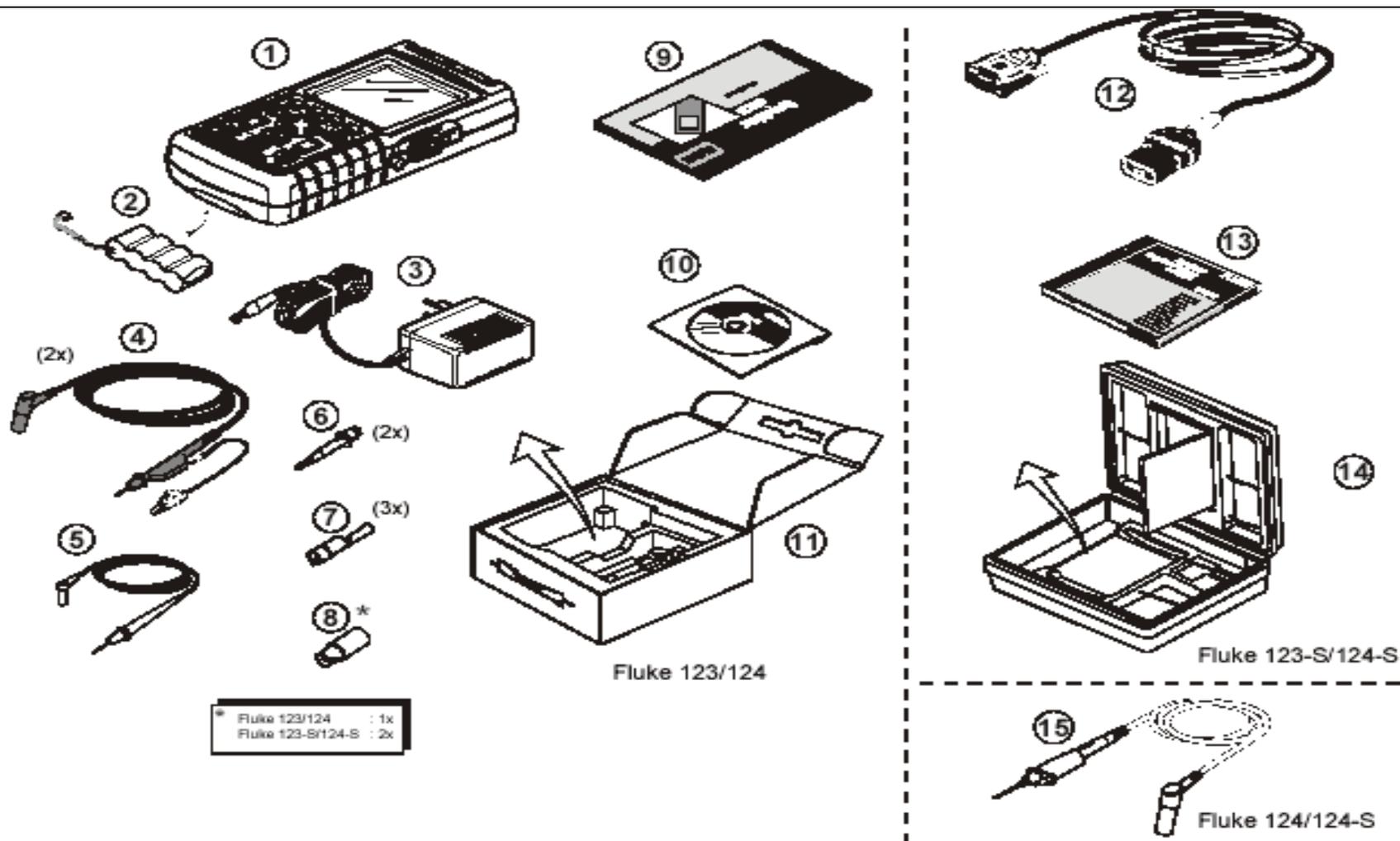


Рис. 1: измерительный комплект ScoreMeter

Безопасное использование измерителя

Внимание

Внимательно прочтите следующую информацию по безопасному использованию измерителя.

Меры предосторожности

В инструкции находятся особые предостережения и предупреждения.

Предостережение (ВНИМАНИЕ!) касается условий и действий, которые могут принести повреждения устройству.

Предупреждение (ОСТОРОЖНО!) касается условий и действий, которые могут причинить вред пользователю.

Символы, используемые в этой инструкции и на самом приборе, расшифровываются в следующей таблице

 **Внимание!**

Чтобы избежать удара током, используйте только блоки питания Fluke, модель PM8907 (адаптер/зарядное устройство).

	см. объяснение в инструкции		равное напряжение на входах
	информация по утилизации		заземление
	информация по переработке		Европейское Соответствие
	двойная изоляция (класс защиты)		UL список

Осторожно

В случае использования этого прибора в условиях связи по АС

(переменному току) или с ручной регулировкой амплитудных или временных границ, результаты измерения, показанные на экране, могут не точно отображать параметры действительного сигнала. Это объясняется присутствием опасных напряжений более 42 вольт (30 В среднекв.), которые могут остаться нераспознанными. Для обеспечения безопасности пользователя, все сигналы сначала должны быть измерены в условиях DC (постоянного тока) в полностью автоматическом режиме. Это гарантирует измерение полной ёмкости сигнала.



Осторожно



Чтобы избежать электрического шока или возгорания: используйте только блоки питания модели PM8907 (адаптер/зарядное устройство).

перед использованием убедитесь, что выбранный/отображаемый на PM8907 диапазон напряжений совпадает с напряжением и частотой линии. для универсального адаптера/зарядного устройства PM8907/808 используйте только те шнуры, которые отвечают требованиям безопасности.

Примечание

Чтобы обеспечить подсоединение к различным типам штепсельных розеток, универсальный адаптер/зарядное устройство PM8907/808 снабжён переходником, который нужно присоединить к шнуру, подходящему для местного использования. Так как адаптер изолирован, шнур не нуждается в дополнительном зажиме для присоединения к шнуру заземления. Так как шнуры с защитным заземлением встречаются чаще, вы можете использовать и их.



Осторожно!

Чтобы избежать электрического шока или возгорания в случае, когда измеритель подключен к линии с напряжением более чем 42 В пика (30 В среднекв.) или в цепи больше 4800 ВА:

- ◆ использовать только изолированные щупы напряжения, провода и адаптеры или входящие в комплект измерителя, или если на них обозначено что они подходят для тестового инструмента Fluke 123/124
- ◆ перед использованием тщательно проверьте щупы напряжения, провода и другие детали на предмет механических повреждений и замените в случае повреждения.
- ◆ уберите все щупы напряжения, провода и другие детали, которые не используются
- ◆ всегда подсоединяйте зарядное устройство к розетке переменного тока, прежде чем присоединить его к измерителю
- ◆ не подсоединяйте провод заземления (рис.1 предмет 5) к напряжению более 42 В (30 В среднекв.)
- ◆ не используйте инструмент, если входное напряжение превышает обозначенные границы напряжения инструмента. Будьте осторожны при использовании тестовых шнуров 1:1, так как в этом случае напряжение с конца щупа будет передаваться прямо в измеритель
- ◆ не используйте открытые металлические штыковые коннекторы или другие разъёмы.

-
- не касайтесь металлическими предметами контактов
 - используйте тестовый прибор только согласно инструкции

 максимальные входные напряжения

Входы А и В напрямую	600 В CAT III
Входы А и В через ВВ120	300 В CAT III
Входы А и В через STL120	600 В CAT III

 максимальное колеблющееся напряжение

Из любого контакта к земле	600 В CAT III
----------------------------	---------------

Значения напряжения следует принимать как "рабочие" Их следует читать как V_{\sim} -среднекв. (50-60 Hz) для АС sinewave приложений и $V_{\text{пост.}}$ для DC приложений.

скачки напряжения категории III возникают из-за уровня протяжённости фиксированных электрических цепей внутри здания.

Термин "изолированный" или "отключенный от сети" используется в этой инструкции для обозначения замера, когда штыковой коннектор тестового инструмента соединён с напряжением отличным от заземления.

Изолированный входной коннектор не имеет открытых металлических частей и полностью изолирован для защиты от электрического тока.

Если защитные свойства ослаблены

Использование тестового инструмента не по инструкции может ослабить защиту, обеспечиваемую оборудованием.

Перед использованием проверьте провода на наличие механических повреждений и замените повреждённые.

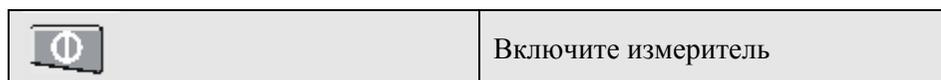
Как только вы заметили, что защитные свойства ослаблены, прибор должен быть выключен и отсоединён от линии напряжения. После этого прибор должен быть передан квалифицированному персоналу. Защитные свойства могут быть нарушены, если прибору не удастся произвести необходимых измерений или на нём есть видимые повреждения.

Цель этой главы

В этой главе находится пошаговое руководство по использованию измерителя. Руководство не описывает все возможности прибора, но, тем не менее, даёт простые примеры выполнения простейших операций.

Включение измерителя

Чтобы подключить измеритель к стандартной розетке, следуйте действиям (шаг 1-3), указанным на рисунке 1-1. См. глава 2 для инструкции к батареям.



Измеритель начинает работу согласно своей последней конфигурации.

Использование измерителя

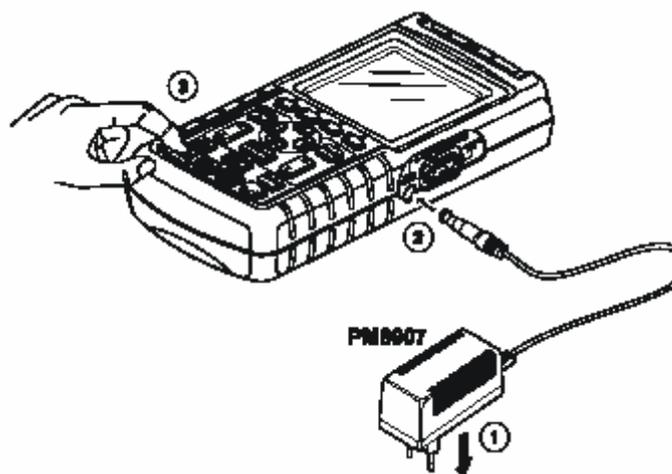


Рис. 1-1 Включение измерителя.

Сброс настроек измерителя в исходное состояние

Если вы хотите вернуть все настройки измерителя в фабричное состояние, сделайте следующее:

①		Выключить измеритель
②		Нажать и держать
③		Нажать и отпустить
Измеритель включится, и вы услышите двойной сигнал, означающий, что сброс настроек прошёл успешно		
④		Отпустить

На дисплее вы увидите картинку, похожую на рис.1-2

Кнопка F4 на Fluke 123 используется для управления контрастностью; на Fluke 124 эта кнопка используется для включения курсора.

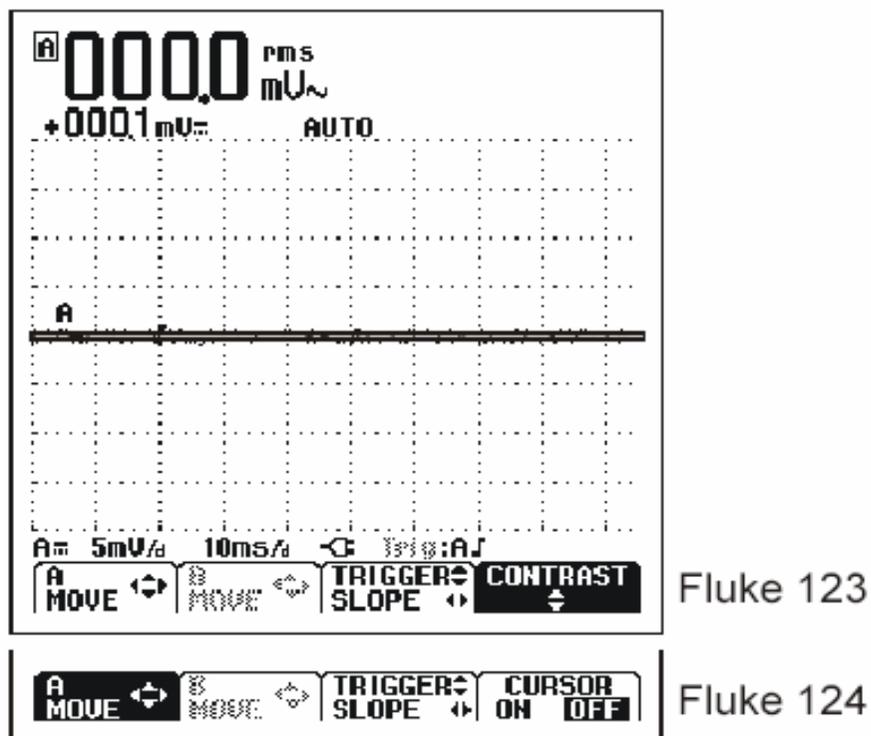


Рис. 1-2 Экран после сброса настроек.

Изменение подсветки

После включения, экран измерителя светится очень ярко.
Для того, чтобы сберечь заряд батарей (когда измеритель не присоединён к адаптеру), экран имеет экономный режим работы.

Примечание

Использование затемнённого дисплея максимально увеличивает время работы от батареи.

Чтобы изменить яркость дисплея на Fluke 123, сделайте следующее:

①		Уменьшить яркость подсветки
②		Увеличить яркость подсветки

На Fluke 124 сделайте следующее:

①		Нажать, чтобы получить доступ к функциям дисплея
②		Выбрать пункт меню LIGHT
③		Уменьшить или увеличить яркость подсветки.

Максимальная яркость увеличится, когда вы присоедините адаптер.

Индикация на экране

Экран разделён на 3 области: информационная часть, временная диаграмма и область меню. (рис. 1-3)

Информационная часть (А)

Показывает числовую информацию.

Там вы увидите числовую информацию, которую вы получили. Если активен вход А, то вы увидите информацию только с входа А.

Временная диаграмма (В)

Показывает диаграмму согласно значениям информационной части. Нижняя линия показывает границы/div и заряд батареи. Здесь вы увидите график, построенный согласно цифровым значениям информационной части.

Примечание.

При работе от батареи, индикатор заряда покажет вам её состояние - от полностью заряженного до пустого .

Область меню (С)

Показывает меню, которое обеспечивает возможность выбора с помощью голубых функциональных клавиш.

Когда вы изменяете настройки, часть экрана используется для отображения возможностей выбора. В этой области показаны несколько меню, выбор в которых осуществляется при помощи клавиш со стрелками:

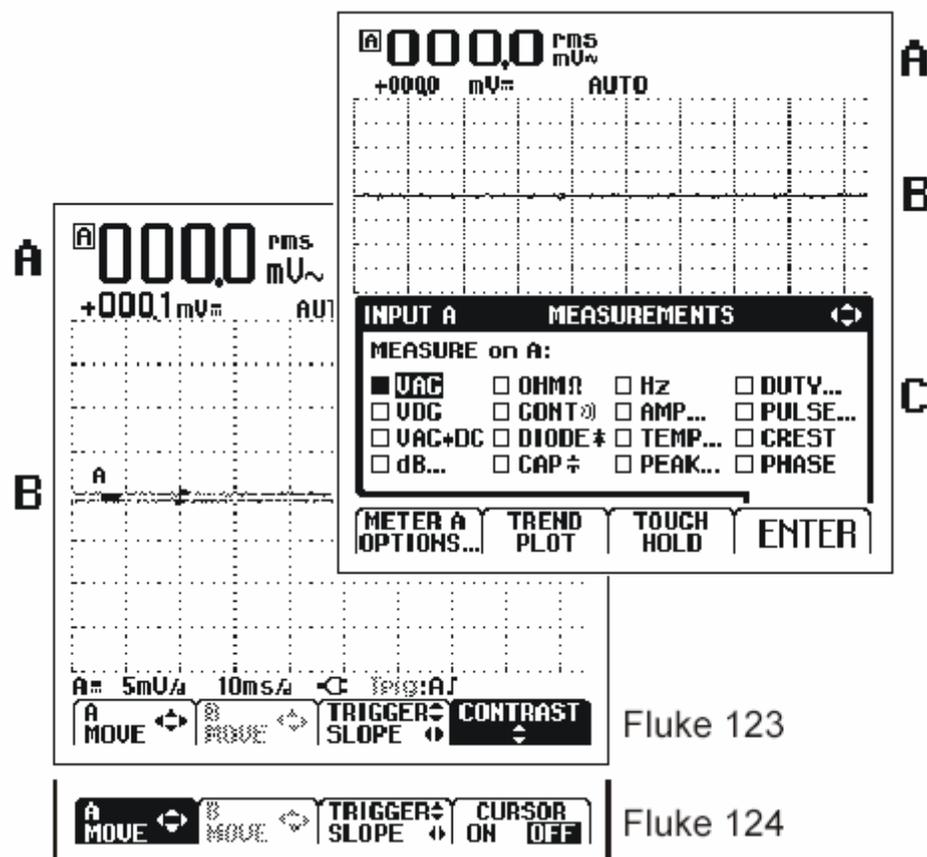


Рис. 1-3 Области экрана.

Осуществление выбора в меню

Последовательно выполняйте шаги с 1 по 4 чтобы открыть меню и выбрать пункт.



Примечание

Повторное нажатие кнопки SCOPE MENU закрывает меню, после чего можно продолжать измерения. Такое переключение позволяет проверить настройки без сброса ваших установок.

②		Использовать голубые кнопки со стрелками для выделения пункта меню
③		Нажать голубую функциональную клавишу 'ENTER' чтобы подтвердить выбор
④		Нажать 'ENTER' до тех пор, пока не вернётесь в нормальный режим.

Рисунок 1-4 показывает основные пункты меню измерительного прибора.

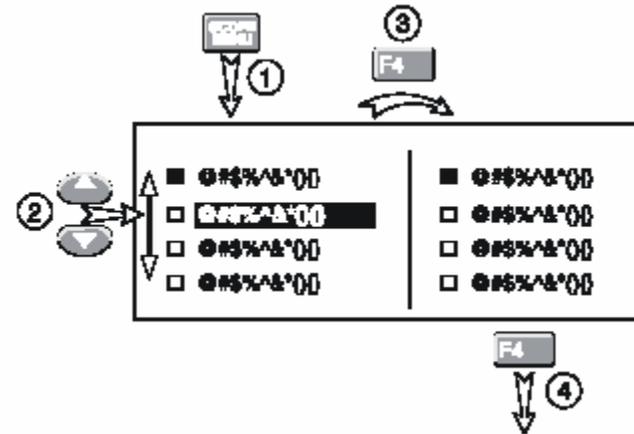


Рисунок 1-4 Основные пункты меню.

Примечание

Если вы не хотите вносить изменения в установки, вы можете пролистать меню, нажимая (F4).

Подсоединение измерительного прибора

Посмотрите на верхнюю часть измерителя. Измеритель оснащён двумя 4мм экранированными входами Banana (красный вход А и серый вход В) и одним 4мм входом Banana(COM). См. рис 1-5.

Вход А

Вход А (красный) всегда можно использовать для одноканального измерения.

Вход В

Вход В (серый) используется вместе с входом А для измерения двух различных сигналов.

COM

Чёрный вход COM можно использовать для заземления при низкочастотных измерениях типа проверки электропроводности, напряжения, ёмкостного сопротивления и проверки диодов.

Осторожно!

Во избежание электрического шока или возгорания используйте только одно  COM соединение, или убедитесь, что все соединения к входу  COM имеют одинаковый потенциал.



Рис. 1-5 Подсоединение измерительного прибора

Отображение неизвестного сигнала способом Connect-and View

Функция Connect-and View обеспечивает автоматическую работу со сложным неизвестным сигналом. Эта функция оптимизирует позицию, диапазон, временную ось и запуск и обеспечивает стабильное отображение на дисплее почти всех форм колебания. Устройство автоматически отслеживает возможное изменение сигнала.

Чтобы запустить функцию Connect-and-View необходимо сделать следующее:

- Соединить красным тестовым проводом красный вход A и неизвестный сигнал, который нужно измерить.



Как видно на рисунке, экран показывает большие цифры “1.411” и маленькие “-0.103”. Кривая индикатора даёт графическое представление о форме сигнала.

Идентификатор кривой (A) можно видеть слева от области графика. Знак ноля (-) определяет уровень заземления сигнала.

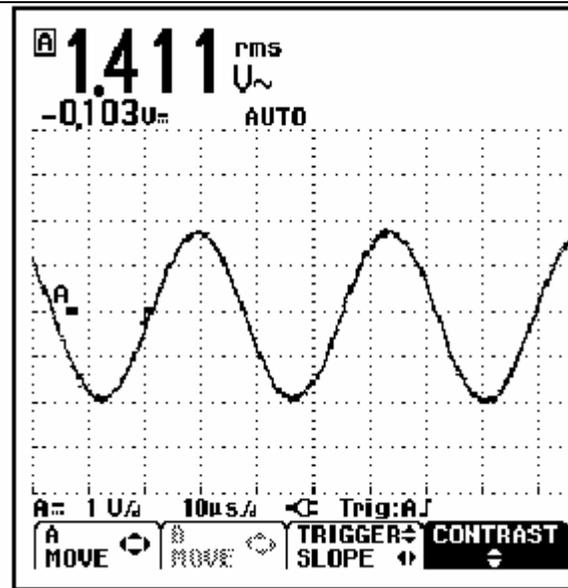


Рис. 1-6 Экран после автоматической установки

Проведение измерений

Информационная область отображает числовые показатели выбранного измерения сигнала, которые применяются к входному гнезду.

- Сначала присоедините красный экранированный тестовый шнур от входа А и серый экранированный тестовый шнур от входа В к измеряемому сигналу. Соедините короткий провод заземления с соответствующим входом. (См. рис. 1-7)

Примечание

Для измерения электропроводности, ёмкости, сопротивления (Ом) и проверки диодов используйте красный экранированный тестовый шнур из входа А и чёрный неэкранированный шнур заземления из входа COM. (См. рис. 1-7)

Чтобы выбрать диапазон измеряемых частот для входа А, сделайте следующее:

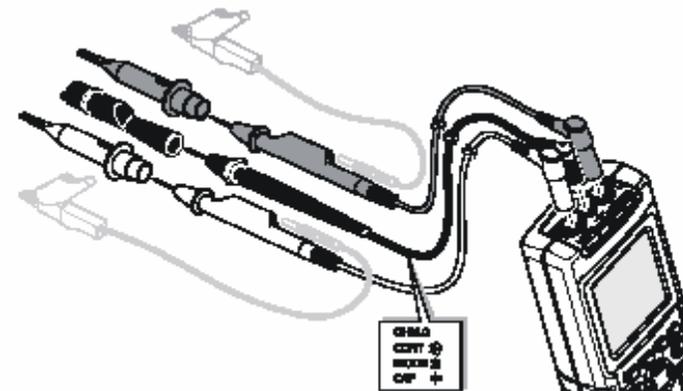
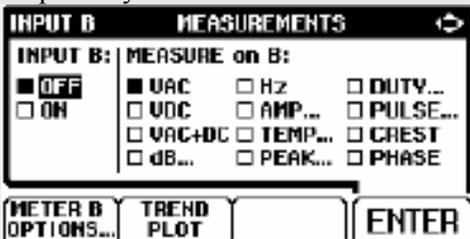
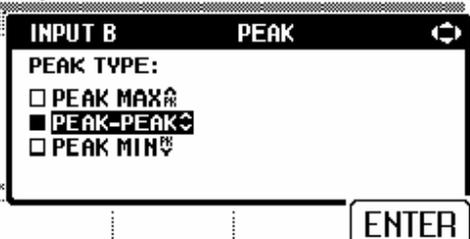


Рис. 1-7 Установка параметров измерения

<p>②</p>	<p>Выделение</p>
<p>③</p>	<p>Выбор</p>

Обратите внимание, что теперь Hz является основным показанием. Бывший основной показатель сейчас передвинулся в меньшую второстепенную позицию. (См. рис. 1-8)

Чтобы выбрать также функцию измерения Peak-to-Peak для входа В, необходимо сделать следующее:

<p>① </p>	<p>Открыть пункт меню INPUT B</p> 
<p>② </p>	<p>Выделить ON</p>
<p>③ </p>	<p>Включить вход В. Отметьте, что выделение перешло на основное в настоящий момент измерение.</p>
<p>④ </p>	<p>Выделить PEAK</p>
<p>⑤ </p>	<p>Открыть подменю PEAK</p> 

<p>⑥ </p>	<p>Выделить PEAK-PEAK</p>
<p>⑦ </p>	<p>Подтвердить рк-рк измерение</p>

Теперь, на экране вы увидите рисунок 1-8

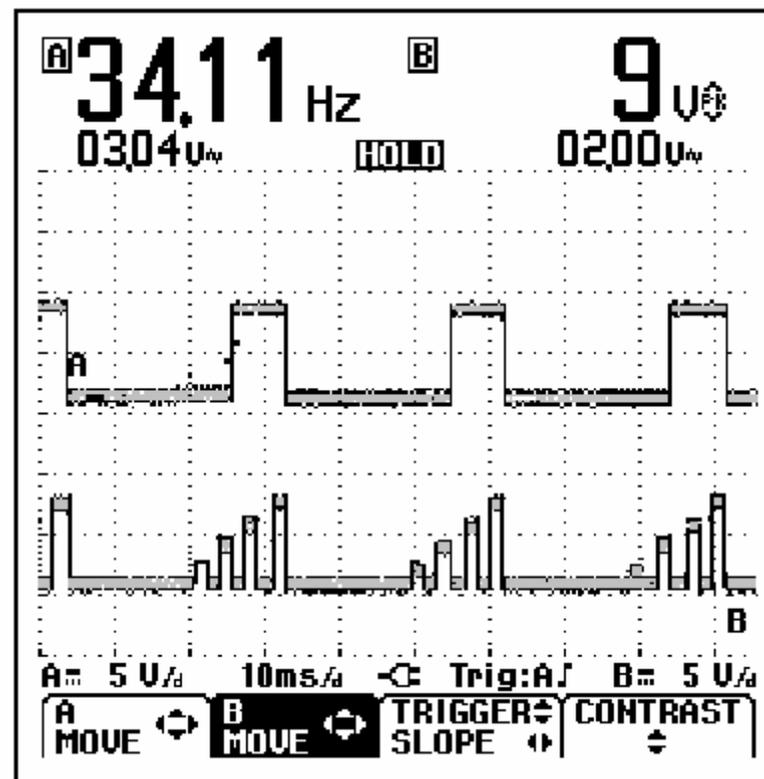


Рисунок 1-8. Hz и Vpp как основные параметры.

Фиксация экрана

Вы можете "заморозить" экран (все параметры и сигналы) в любое время.

①		Зафиксировать экран. Внизу информационной области появится слово HOLD.
②		Продолжить замеры.

Сохранение устойчивых показаний

Функция Touch Hold захватывает и фиксирует текущие устойчивые результаты измерений. Звуковой сигнал служит признаком того, что измерения были произведены.

Для использования функции Touch Hold нужно предпринять следующие шаги:

①		Открыть меню INPUT A
②		Внизу экрана появятся слова TOUCH HOLD OFF
③		Измерить сигнал
④		Подождать звукового сигнала: теперь показания стабильны. Измеритель продолжит обновлять данные (и сигнализировать) до тех пор, пока вы не прервете измеряемое соединение.

Так как за функцией Touch Hold не закреплено специальных кнопок, эту функцию можно использовать для автоматических измерений.

⑤		вернуться к обычным измерениям
---	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

Проведение относительных измерений

Нулевой указатель отображает результат текущих измерений относительно определённого значения. Эта функция полезна, когда нужно сравнить полученный результат с известным положительным значением.

①		Открыть меню INPUT A
②		Открыть подменю METER A OPTIONS
③		Перейти на ZERO REF.
④		Выделить
⑤		Запустить проведение относительных измерений

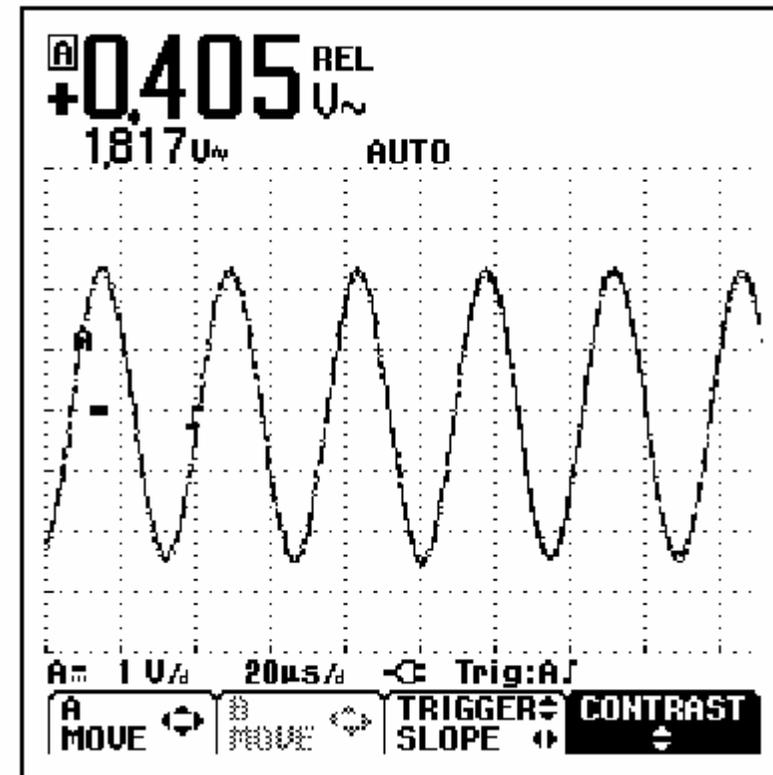


Рис. 1-9 Проведение относительных измерений

Относительное значение теперь стало основным показанием, тогда как бывшее основное значение сдвинулось на меньшую второстепенную позицию. (С. Рис. 1-9)

Автоматический/ручной выбор диапазона

Нажмите кнопку  для автоматической настройки положения, амплитуды, временной базы и времени запуска. Это обеспечит стабильные показания почти на всех видах сигнала. Нижняя линия показывает амплитуду и временную ось как для вводного сигнала, так и для схемы запуска.

Нажмите  повторно, чтобы выбрать ручную настройку. Слово **MANUAL** появится внизу информационной области.

Изменение способа задания графика на экране.

С помощью светло-серых кнопок меню автоматической настройки можно поменять способ задания графика на экране.

Изменение амплитуды

①		Увеличить форму волны
②		Уменьшить форму волны

Допустимые значения при использовании тестового ввода от 5 mV/div до 500 V/div.

Обратите внимание, что когда слово **AUTO** исчезает с низа информационной области экрана, это значит, что продолжение автоматической настройки более невозможно.

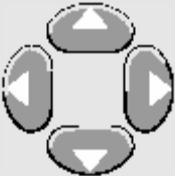
Изменение временной оси

①		Увеличить количество периодов
②		Уменьшить количество периодов

Допустимые значения от 20 ns/div (Fluke 123) или от 10 ns/div (Fluke 124) до 5 s/div при работе в нормальном режиме.

Расположение графика на экране

Временную диаграмму можно расположить на экране в нескольких вариантах

①		Нажимать до момента, когда все меню закрыты. Обратите внимание, что в этом случае внизу экрана появится следующее главное меню. 
②		Выбрать A MOVE.
③		Переместить график INPUT A на экране

Расположение графика показано на рис. 1-10.

Обратите внимание, что показатель запуска  движется горизонтально по экрану.

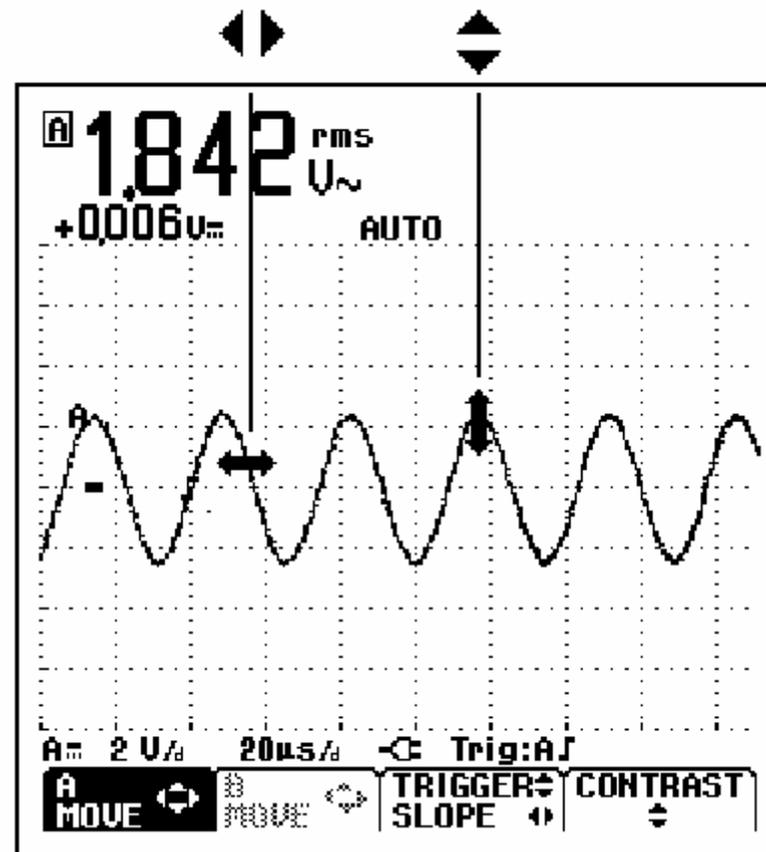
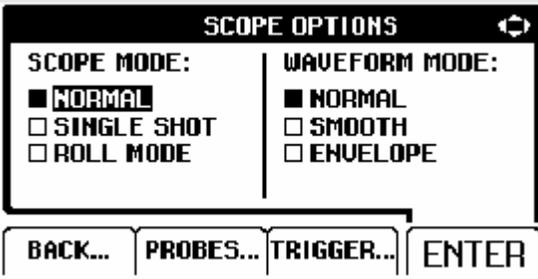


Рис. 1-10 Расположение графика на экране

Сглаживание формы сигнала

Чтобы сгладить форму сигнала, сделайте следующее:

①		Открыть меню SCOPE INPUTS
②		Открыть подменю SCOPE OPTIONS
		
③		Выбрать WAVEFORM MODE.
④		Выделить SMOOTH.
⑤		Подтвердить сглаживание формы сигнала.

Сглаживание формы сигнала нужно, чтобы подавить шумы без потери в диапазоне частот. Примеры формы сигнала до и после сглаживания показаны на рис.1-11.

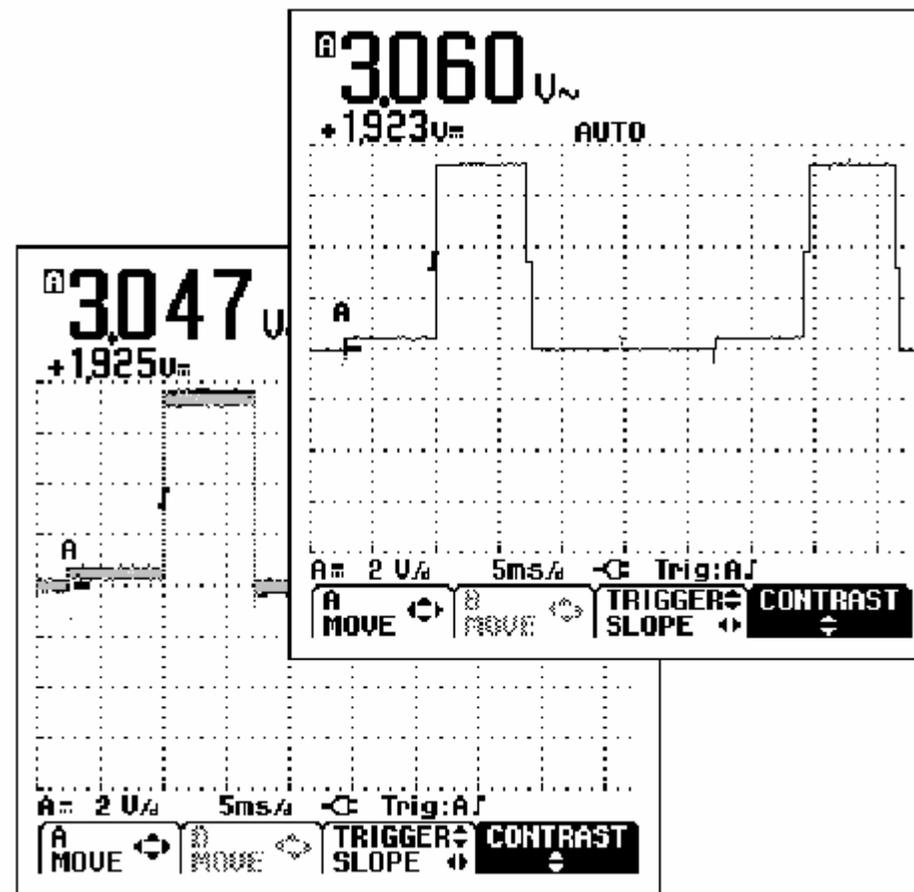


Рис. 1-11 Сглаживание формы сигнала.

Отображение огибающей линии на графике

Измеритель может показывать огибающую линию (максимальную и минимальную) реальных форм сигнала А и В.

Повторите первые три действия сглаживания формы сигнала, а затем сделайте следующее:

④		Выделить пункт меню ENVELOPE
⑤		Начать отслеживание огибающих линий сигнала.

Результат появится на экране в виде областей серого цвета. См. рис. 1-12.

Функцию ENVELOPE можно использовать для наблюдения за изменением во времени или амплитуде колебания сигнала в течение продолжительного периода.

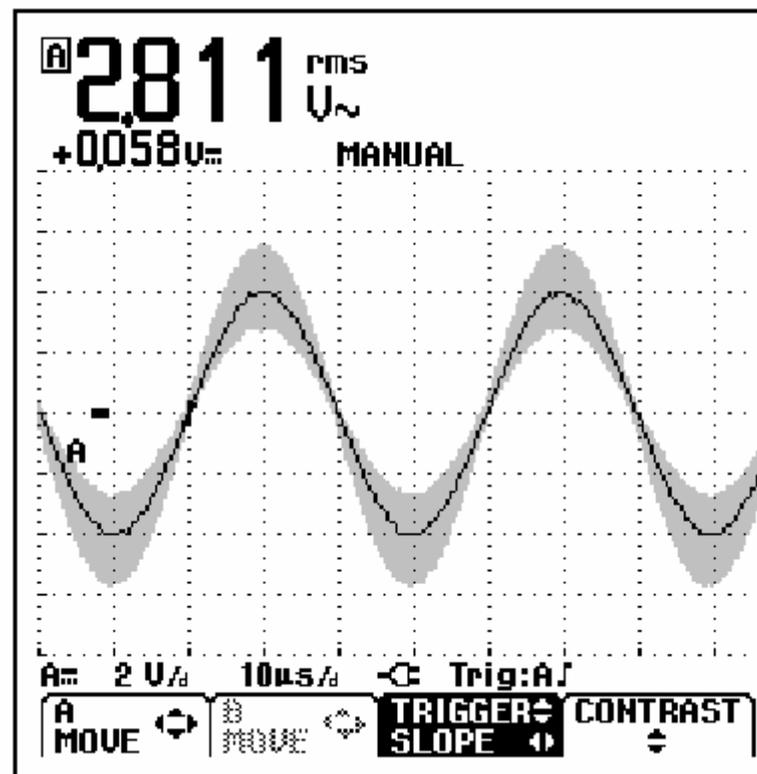


Рис. 1-12 Отображение огибающей линии на графике

Функция TrendPlot™

Функция TrendPlot™ отображает в графике цифровые показания в виде временной функции. Метки даты и времени показывают время последнего изменения в минимальном или максимальном значении.

Запуск функции TrendPlot™

①		Открыть меню INPUT A
②		Запустить функцию TrendPlot™

Измеритель запишет минимальный (MIN) показатель в качестве главного значения входа A (оно будет показано сверху). Метки даты и времени появятся под минимальным показателем. (См. рис.1-13)

Измеритель непрерывно загружает в память все показания и отображает их на графике. Автоматическое вертикальное масштабирование и сжатие по горизонтальной линии позволяет графику уместиться на экране. График строится слева направо, пока не заполнит собой всё место на экране. После этого автоматическое временное масштабирование сжимает график примерно на половину экрана.

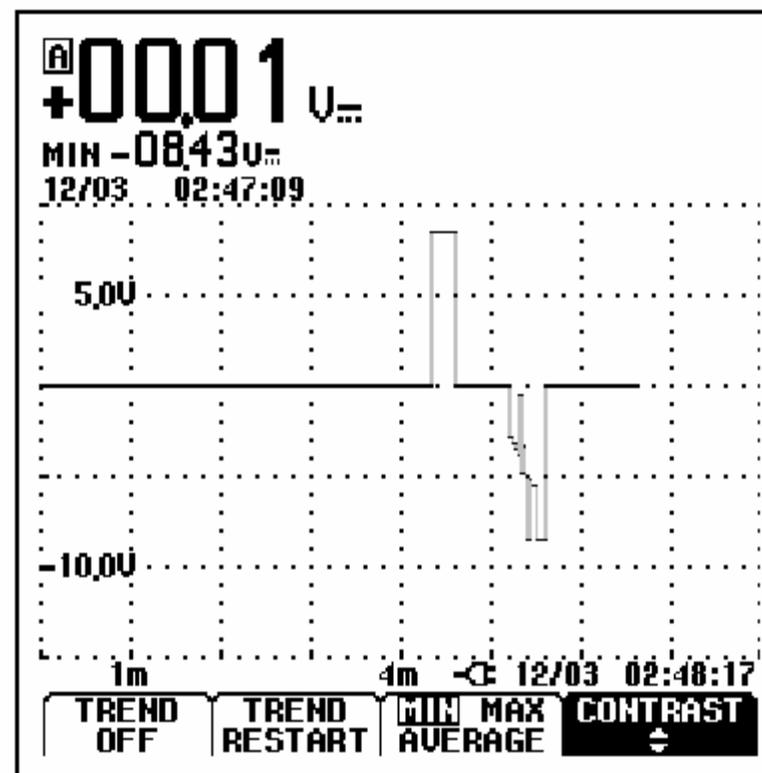


Рис. 1-13 Показания функции TrendPlot™

Примечание.

Когда измеритель фиксирует новое минимальное значение, подается звуковой сигнал и значение отображается на экране.

Изменение значений функции TrendPlot

Чтобы переключить значение функции TrendPlot с MIN (минимального) на MAX (максимальное) или AVERAGE (среднее) нужно выполнить следующее:

③		Сменить значение с MIN на MAX
④		Сменить значение с MAX на AVG

Обратите внимание, что метки даты и времени будут постоянно обновляться, чтобы показывать последние изменения в показаниях прибора.

Отключение функции TrendPlot

⑤		Отключить функцию TrendPlot
---	-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

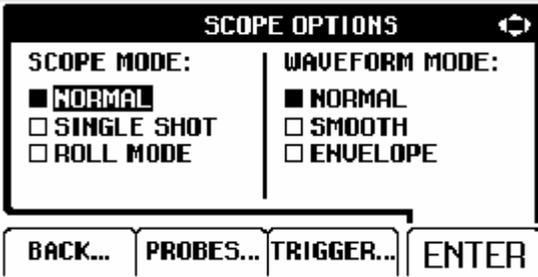
Построение графика

Снимок сигнала

Получение единичного снимка информации

Чтобы получить показания отдельного события можно выполнить однократный снимок информации (одинарное обновление экрана). Для настройки измерителя на однократный снимок нужно сделать следующее:

Подсоединить щуп к измеряемому сигналу

①		Открыть меню SCOPE INPUTS
②		Открыть подменю SCOPE OPTIONS 
③		Выделить пункт SINGLE SHOT.
④		Подтвердить установку однократного снимка

⑤		Слово Wait появится внизу экрана, что означает, что прибор ждёт запуска.
⑥		После запуска однократного снимка внизу экрана появится слово Run.
⑦		После окончания снимка внизу экрана появится слово Hold

Экран измерителя приобретёт вид, как на рис. 1-14

Для выполнения следующего однократного снимка сделайте следующее:

	Дождаться запуска следующего однократного снимка
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------

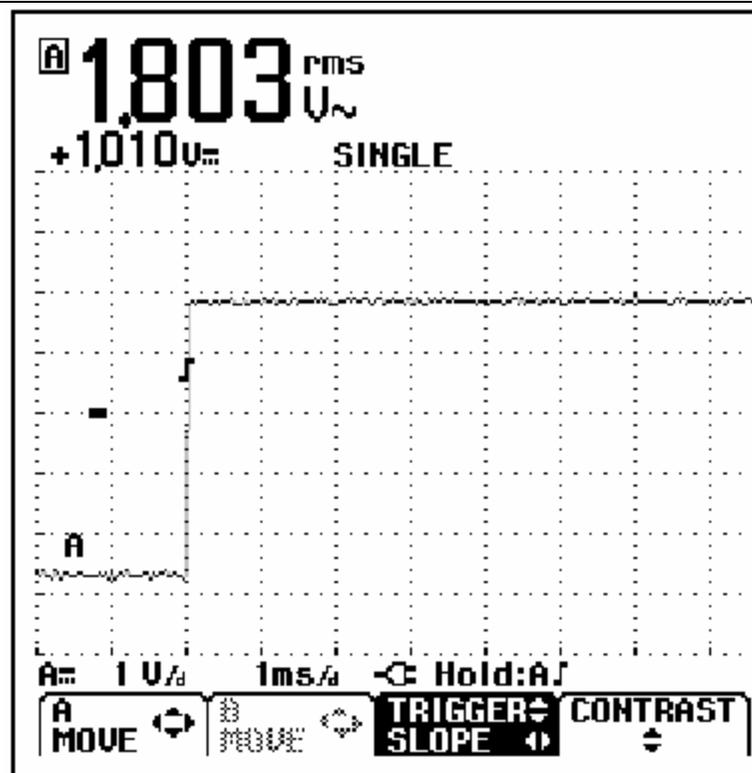
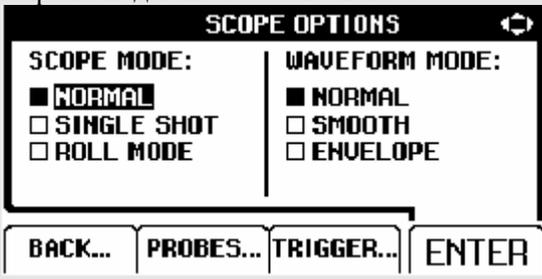


Рис. 1-14 Получение единичного снимка информации

Запись сигналов низкой частоты (slow signals) в течение длительного периода времени

Функция режима медленной развертки позволяет осуществлять визуальную регистрацию активности сигнала и оказывается особенно полезной при измерении сигналов нижних частот.

① 	Открыть меню SCOPE INPUTS.
② 	Открыть подменю SCOPE OPTIONS. 
③ 	Выделить ROLL MODE (режим медленной развертки)
④  (2x)	Начать запись

Осциллограмма перемещается по экрану справа налево как в обычном самописце. Заметьте, что во время записи никакие измерения не производятся. (См. рисунок. 1-15.)

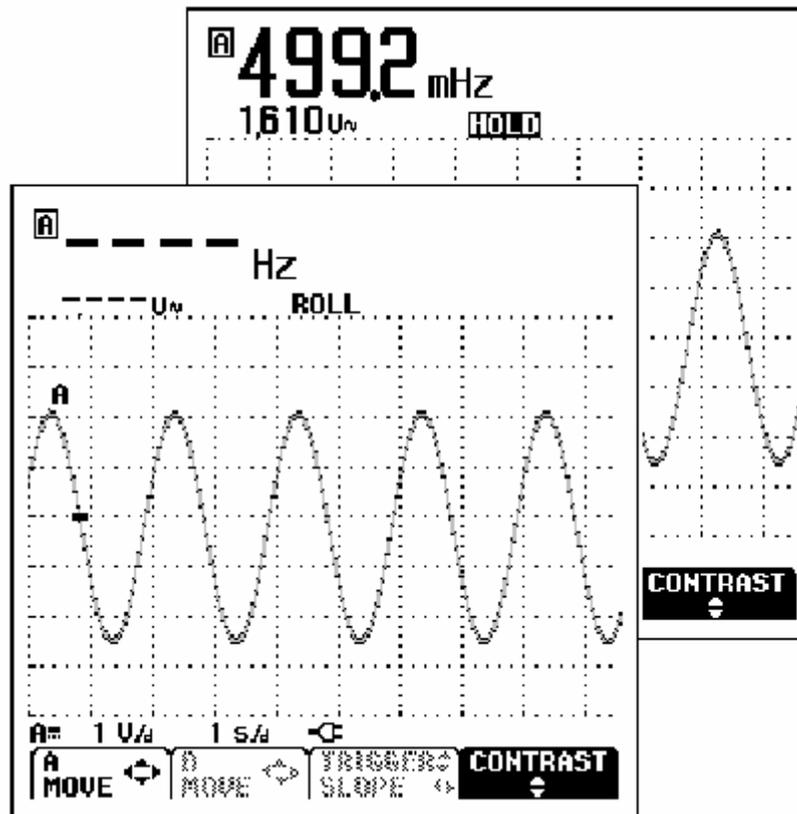


Рисунок 1-15. Запись осциллограмм в течение длительного периода времени

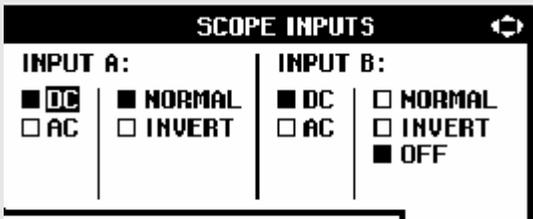
⑤ 	Приостановить регистрацию
-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

Обратите внимание на то, что значения измерений отображаются на экране

только после нажатия кнопки . (См. рисунок 1-15.)

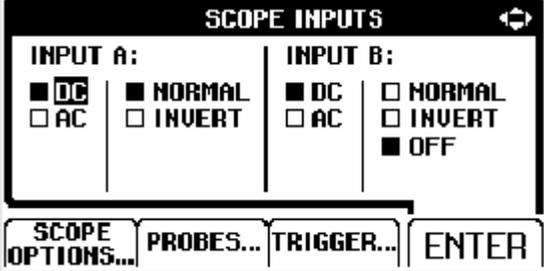
Выбор связи по переменному току

Используйте связь по переменному току, когда вам нужно отследить небольшой сигнал переменного тока, накладывающийся (rides) на сигнал постоянного тока.

<p>① </p>	<p>Открыть меню SCOPE INPUTS.</p> 
<p>② </p>	<p>Выделить AC (переменный ток).</p>
<p>③  (4x)</p>	<p>Подтвердить связь по переменному току для INPUT A</p>

Изменение полярности отображаемого сигнала на противоположную

Чтобы изменить полярность сигнала на входе A, выполните следующее:

<p>① </p>	<p>Открыть меню SCOPE INPUTS.</p> 
<p>② </p>	<p>Выбрать NORMAL (из INPUT A)</p>
<p>③ </p>	<p>Выделить INVERT.</p>
<p>④  (3x)</p>	<p>Подтвердить вывод на экран сигнала с обратной полярностью</p>

Например, отрицательный сигнал отображается в виде положительного, что в некоторых случаях обеспечивает более наглядное его представление. Вывод на экран инвертированного сигнала подтверждается идентификатором развертки (trace identifier) **A** слева в области отображения осциллограммы.

Запуск по сигналу

При запуске измеритель получает команду о начале отображения осциллограммы на экран. Вы можете выбрать какой входной сигнал использовать, на каком фронте (edge) это должно происходить, а также задать условие обновления осциллограммы. И наконец, можно дать измерителю команду на запуск по видеосигналам.

В нижней строке области осциллограммы отображаются используемые параметры запуска. Графические символы запуска на экране указывают на уровень срабатывания и крутизну (slope) сигнала. (См. рисунок 1-16.)

Установка уровня и крутизны сигнала запуска

①		Выполнить AUTO SET (автоматическая установка).
---	-----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------

Чтобы ускорить работу используйте кнопку AUTO SET для автоматического запуска почти на всех сигналах. Чтобы вручную оптимизировать уровень и крутизну сигнала запуска, выполните следующее:

①		Нажимать, пока не останется открытого меню.    
②		Разрешить настройку уровня и крутизны сигнала запуска кнопками перемещения курсора

③	 <p>Произвести непрерывную (continuous) настройку уровня запуска. Проследить, чтобы графический символ запуска, указывающий на уровень запуска, появился на втором делении временной шкалы.</p>
④	 <p>Запуск на положительном или отрицательном скате (slope) выбранной осциллограммы</p>

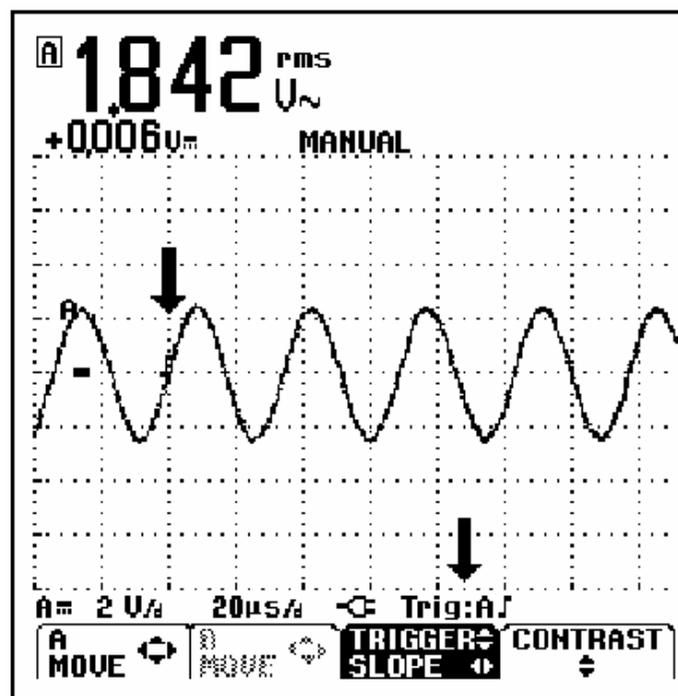


Рисунок 1-16. Экран с полной информацией по запуску.

Выбор параметров запуска

Для запуска по сигналу на входе А с автоматическим обновлением изображения на экране, а также для конфигурации запуска с автоматическим переключением диапазонов (auto range triggering) на сигналах от 1 Гц выполните следующее:

①		Открыть меню SCOPE INPUTS.
②		Открыть подменю TRIGGER (запуск) 
③		Выделить вход "А".
④		Выбрать вход "А".
⑤		Выделить FREE RUN (автоколебание).

⑥		Выбрать FREE RUN.
⑦		Выделить >1 Hz
⑧		Подтвердить выбор всех выбранных параметров и вернуться к обычному измерению

Примечание

Установка автоматического запуска на >1 Hz замедлит автоматическое переключение диапазонов.

TRIG: А серого цвета в нижней строке экрана указывает на отсутствие сигнала запуска.

Примечание

Текст серого цвета в меню или на панели кнопок указывает на недоступность функции или на ошибочное состояние (*status is not valid*).

Изолированный запуск

Для запуска по сигналу с внешнего источника и изолирования измерителя от сигнала запуска используйте оптически изолированный щуп запуска (ITP120, приобретается отдельно). См. рисунок 1-17.

Для подключения изолированного щупа запуска выберите "EXT" в п. ④ из предыдущего примера. Уровень запуска фиксированный и TTL-совместимый.

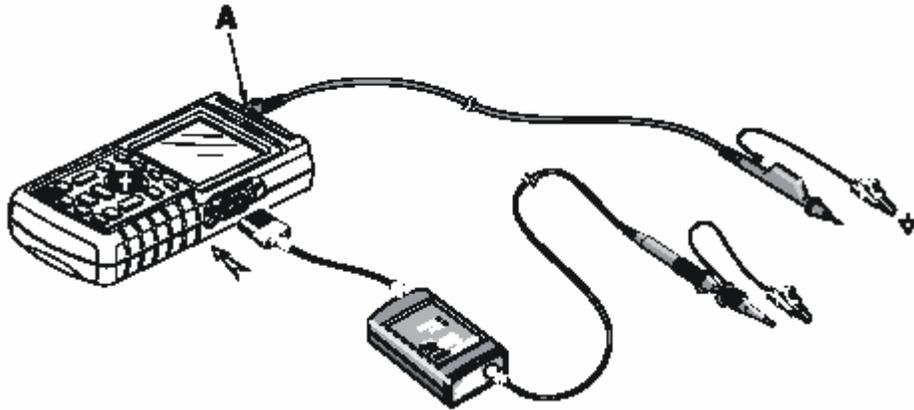
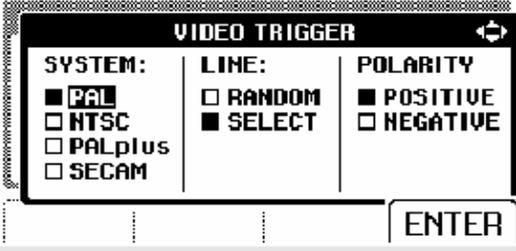


Рисунок 1-17. Изолированный запуск.

Запуск от видеосигналов

Подведите чересстрочный видеосигнал к входу А красного цвета.

Для запуска от произвольной строки развертки продолжите с п. ② предыдущего примера следующим образом:

③		Выделить VIDEO на A.
④		Открыть подменю VIDEO TRIGGER (запуска по видеосигналу). 
⑤		Выделить PAL
⑥		Выбрать PAL
⑦		Выделить RANDOM (произвольная).
⑧		Выбрать RANDOM.

<p>9 </p>	<p>Выделить POSITIVE (положительный).</p>
<p>10 </p>	<p>Подтвердить параметры запуска по видеосигналу.</p>

Теперь уровень и крутизна сигнала запуска установлены. (См. рисунок 1-18.) Положительный видеосигнал обозначен графическим символом "+" в нижней части экрана.

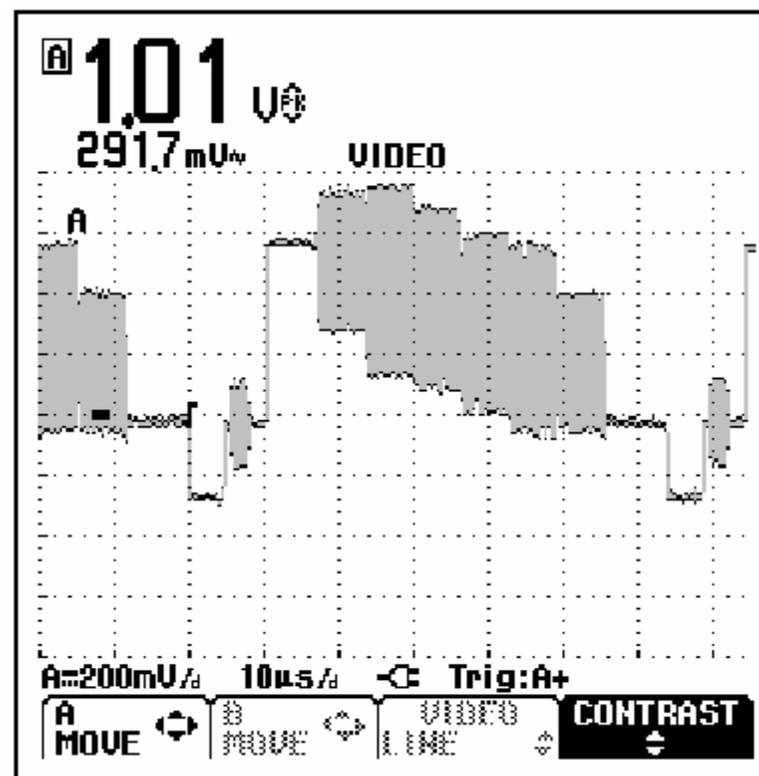
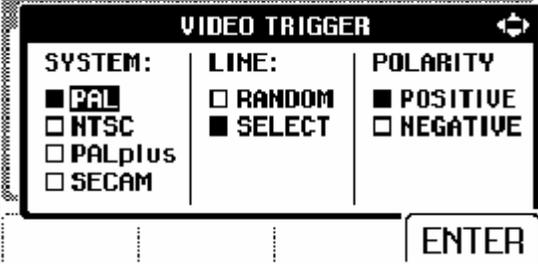


Рисунок 1-18. Измерение видеосигналов.

Запуск от определенной строки развертки

Для подробного просмотра определенной строки развертки можно выбрать номер строки. Чтобы произвести измерения при выбранной строке развертки, продолжите с п. ⑥ предыдущего примера следующим образом:

<p>⑦ </p>	<p>Выделить SELECT (выбрать).</p> 
<p>⑧ </p>	<p>Выбрать SELECT.</p>
<p>⑨ </p>	<p>Выделить POSITIVE</p>
<p>⑩ </p>	<p>Подтвердить выбор параметров запуска от видеосигнала</p>

Нажатием  производится выбор функции номера строки (line number function).

Для выбора строки 135 выполните следующее:

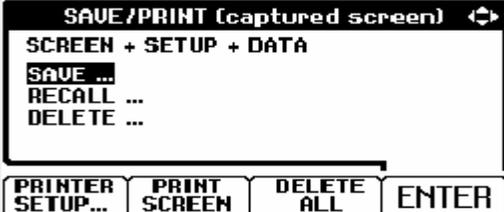
<p>① </p>	<p>Разрешить выбор строки развертки.</p>
<p>② </p>	<p>Выбрать номер 135.</p>

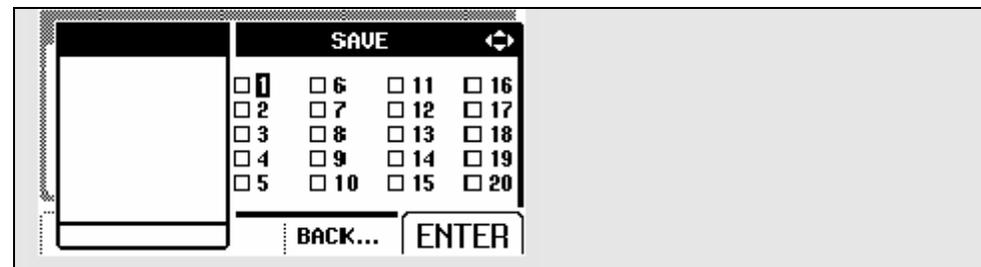
Сохранение и вызов установок и изображения экрана

Вы можете сохранять изображения экрана и установки в памяти и вызывать их потом для использования. Fluke 123 имеет 10 ячеек памяти, а Fluke 124 - 20 ячеек. В каждую ячейку памяти можно записать изображение экрана и относящиеся к нему параметры.

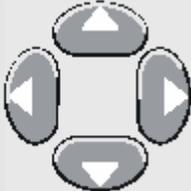
Сохранение изображений экранов с соответствующими параметрами

Для того чтобы сохранить изображение экрана и параметры, например, в ячейку 7, выполните следующее:

<p>①</p> 	<p>Открыть меню SAVE/PRINT (сохранить/печатать).</p>  <p>Проверьте, чтобы SAVE... уже было выделено, и экран "заморожен" пока вы не вышли из меню SAVE/PRINT снова</p>
<p>②</p> 	<p>Открыть подменю SAVE...</p>



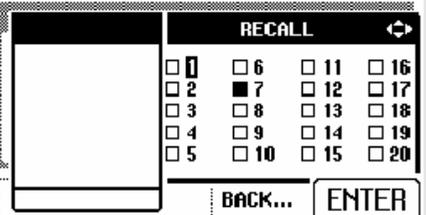
Обратите внимание, что свободные ячейки памяти обозначаются пустым квадратиком (□) перед номером ячейки.

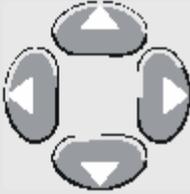
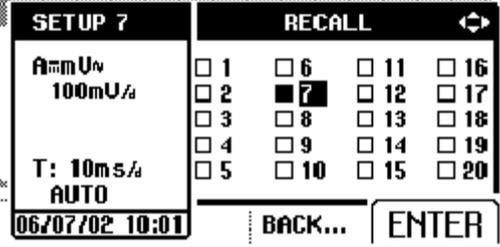
<p>③</p> 	<p>Выделить ячейку памяти 7.</p>
<p>④</p> 	<p>Сохранить текущий экран и параметры.</p>

Текущее изображение экрана и параметры сохраняются в ячейку памяти 7, и прибор возвращается в обычный режим обнаружения сигнала.

Вызов из памяти экранов и параметров

Чтобы вызвать из памяти экран и параметры выполните следующее:

① 	Открыть меню SAVE/PRINT.
② 	Выделить RECALL... (вызов) 
③ 	Открыть подменю RECALL...  Занятые ячейки памяти обозначены квадратами, закрашенными в черный цвет (■).

④ 	Выделить ячейку 7. 
⑤ 	Просмотреть сохраненное окно и принадлежащие ему параметры

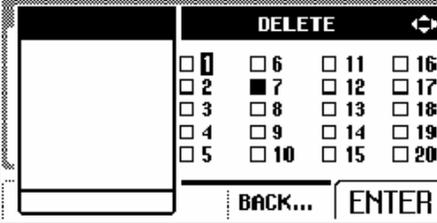
Проследите, чтобы на экране отобразилась вызванная осциллограмма, и появилась надпись HOLD. С этого места можно использовать курсоры для проведения анализа, либо распечатать вызванный из памяти экран. Прибор возвращается к обнаружению сигнала при нажатии кнопки HOLD/RUN ("замораживание"/пуск). После этого используются параметры, хранившиеся в ячейке памяти 7.

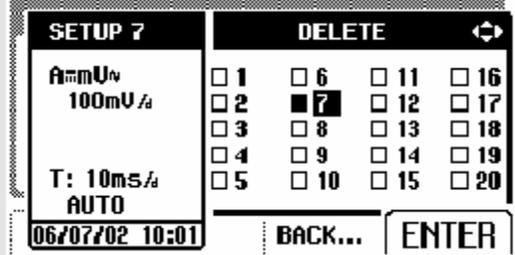
Стирание экранов и соответствующих им параметров

Для того чтобы стереть все или только 1 экран + параметры, выполните следующее:

①		Открыть меню SAVE/PRINT
---	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------

Если вам нужно очистить все ячейки памяти, нажмите F3 DELETE ALL (стереть все). Если необходимо очистить лишь 1 ячейку памяти (например, 7), выполните следующее:

②		Выделить DELETE...
③		Открыть подменю DELETE... 
Занятые ячейки памяти отмечены квадратиком, закрасненным черным цветом.		
④		Выделить ячейку памяти 7.

⑤		 <p>Проследите, чтобы сейчас на экране появились параметры и дата/время создания сигнала из ячейки памяти 7.</p> <p>Содержимое ячейки 7 стирается, и прибор возвращается к обычному режиму обнаружения сигнала.</p>
---	-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Проведение измерений с помощью курсоров

Fluke 124 имеет курсоры. Курсоры позволяют производить точные цифровые измерения осциллограмм. Это производится как на сигналах в реальном времени, так и на сохраненных сигналах.

Использование горизонтальных курсоров на осциллограмме

Для использования курсоров при измерении напряжения, выполните следующее:

<p>①</p> 	<p>Вывести на экран функции кнопок курсора из осциллографического (Score) режима.</p> 
<p>②</p> 	<p>Нажать для выделения . Проследить, чтобы на экране появились две горизонтальные линии курсора</p>
<p>③</p> 	<p>Выделить верхний курсор.</p>
<p>④</p> 	<p>Переместить верхний курсор к требуемому положению на экране.</p>
<p>⑤</p> 	<p>Выделить нижний курсор</p>
<p>⑥</p> 	<p>Переместить нижний курсор к требуемому положению на экране.</p>

Примечание

Даже если в нижней строке экрана не отображаются надписи на кнопках (key labels), вы все равно можете использовать кнопки управления курсором.

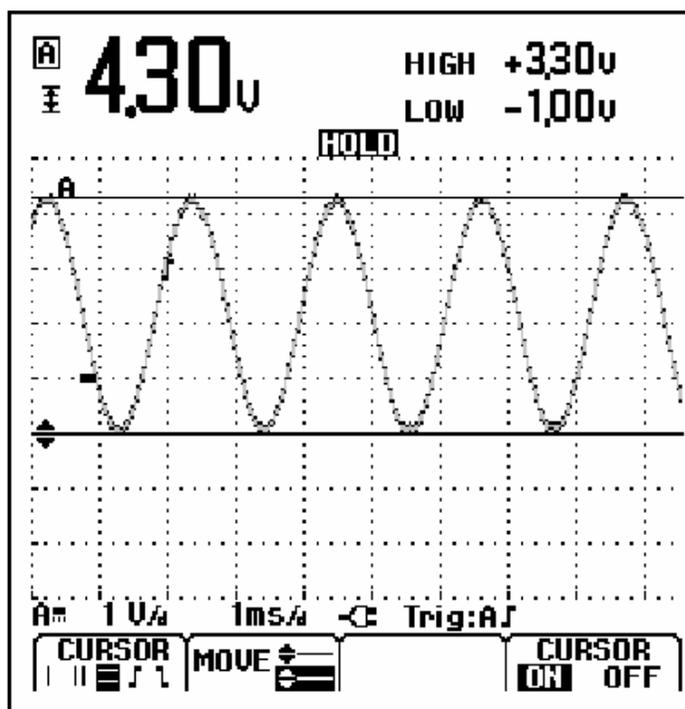


Рисунок 1-19. Измерение напряжения с помощью курсоров

На экран выводится значение разности напряжений между двумя курсорами и напряжения у курсоров относительно символа нуля (-). (См. рисунок 1-19.)

Горизонтальные курсоры используются для измерения амплитуды, верхнего и нижнего значения или выхода сигнала за установленные пределы.

Использование вертикальных курсоров на осциллограмме

Чтобы использовать курсоры для вычисления временного интервала, выполните следующее:

①		Вывести на экран функции кнопок курсора из осциллографического режима. 
②		Нажать для выделения символа  . Проследить, чтобы на экране появились два вертикальных курсора. Маркеры (-) обозначают место, где курсоры пересекают осциллограмму.
③		При необходимости выбрать осциллограмму А или В.
④		Выделить левый курсор.
⑤		Переместить левый курсор требуемому участку осциллограммы
⑥		Выделить правый курсор

⑦		Переместить правый курсор к требуемому участку осциллограммы.
---	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

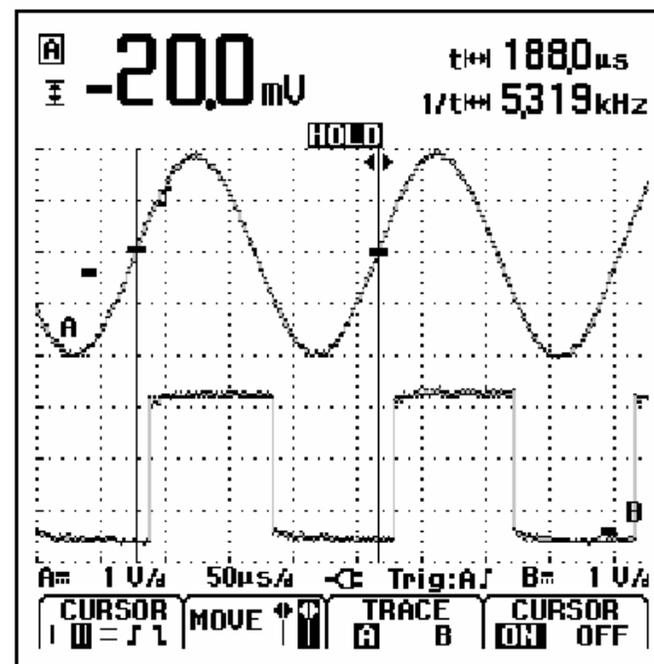


Рисунок 1-20. Измерение временных интервалов с помощью курсоров.

На экран выводится разность времени "t" между курсорами и разность напряжений между двумя маркерами (См. рисунок 1-20).

Частота сигнала отображается позади 1/t, если между курсорами укладывается точно 1 период сигнала.

Измерения времени нарастания сигнала

Для измерения времени нарастания сигнала, выполните следующее:

① 	Вывести на экран функции кнопок курсора из осциллографического режима 
② 	Нажать для выделения символа  (время нарастания). Проследить за появлением на экране двух горизонтальных курсоров
③ 	Если на экране отображается только одна осциллограмма, выбрать MANUAL или AUTO. AUTO автоматически выполняет пп. 4-6. При наличии нескольких осциллограмм выбрать требуемую A или B.
④ 	Переместить верхний курсор на 100% высоты осциллограммы. Маркер показан на 90%.

⑤ 	Выделить другой курсор.
⑥ 	Переместить нижний курсор на 0% высоты осциллограммы. Маркер показан на 10%.

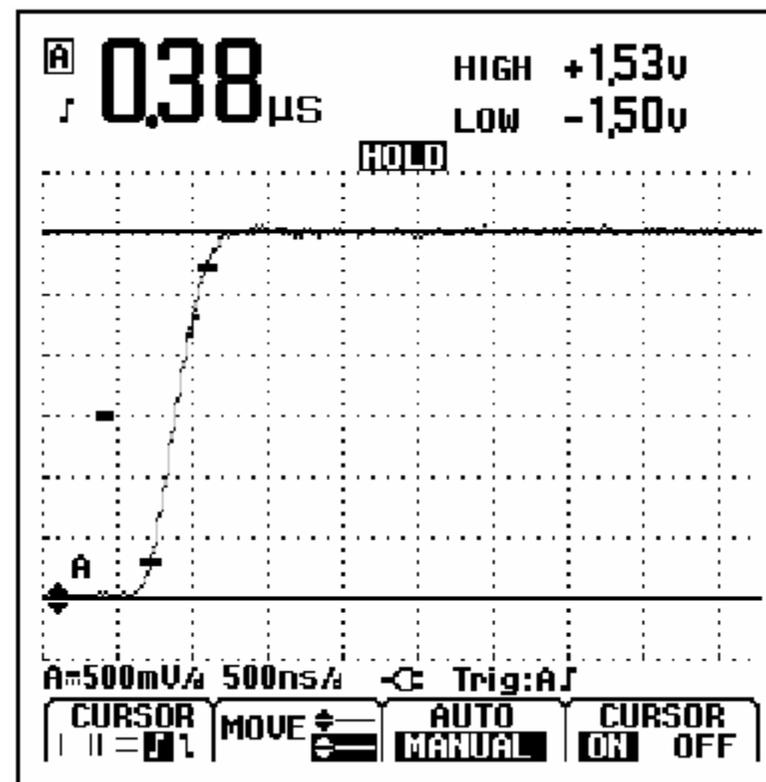


Рисунок 1-21. Измерение времени нарастания с помощью курсоров.

Теперь на экране отображается время нарастания от 10% до 90% амплитуды осциллограммы и напряжение у курсоров относительно символа нуля (-). См. рисунок 1-21.

	Убрать курсоры.
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Использование щупа 10:1 для высокочастотных измерений.

Fluke 123 поставляется с щупом модели VP40 10:1. Рекомендуется применять данный щуп при измерении высокочастотных сигналов в цепях с большим полным сопротивлением. Нагрузка цепи щупом 10:1 гораздо ниже, чем таковая экранированным измерительным проводом 1:1.

При использовании щупа 10:1, необходимо иметь в виду:

Коэффициент ослабления щупа

Щуп ослабляет сигнал в 10 раз. Для адаптации показания напряжения измерителя к такому ослаблению сигнала, выполните описываемые далее действия. Приведенный ниже пример относится к щупу, подключенного ко входу В:

	Открыть меню Scope.
	Открыть меню Probes (щупы).
	Выбрать PROBE on B ... (щуп на входе В)
	Нажать ENTER
	Выбрать 10:1 V

⑥		Нажать ENTER для подтверждения выбора.
---	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------

Проверьте, чтобы 10-кратное ослабление щупа было компенсировано в показаниях напряжения.

Настройка щупа

Щуп модели VP40, поставляемый с измерителем, всегда точно адаптируется к своим входным сигналам; таким образом, высокочастотная настройка не требуется.

Однако другие щупы 10:1 должны подвергаться настройке для получения оптимальных высокочастотных характеристик. Методика настройки таких щупов описана во 2-й главе в разделе "Применение и настройка осциллографических щупов".

Использование принтера

Для получения (графической) распечатки текущего экрана необходимо иметь:

Оптически изолированный переходник/кабель RS-232 (PM9080) для подключения последовательного принтера к оптическому порту (OPTICAL PORT) измерителя. См. рисунок 1-22.

Кабель-переходник принтера (Print Adapter Cable) (PAC91, приобретается отдельно) для подключения параллельного принтера к оптическому порту измерителя. См. рисунок 1-23.

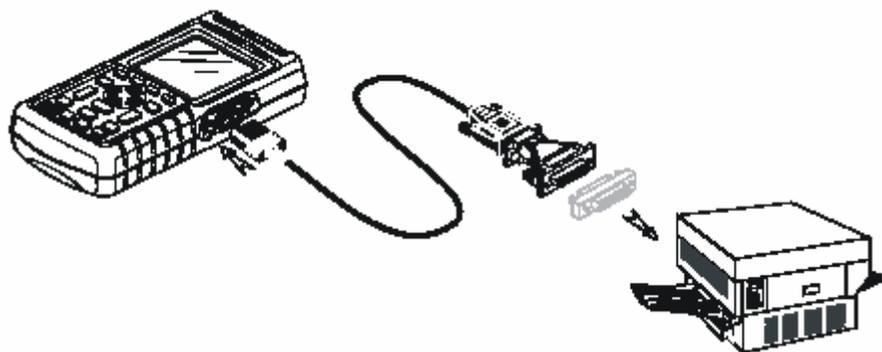


Рисунок 1-22. Подключение последовательного принтера

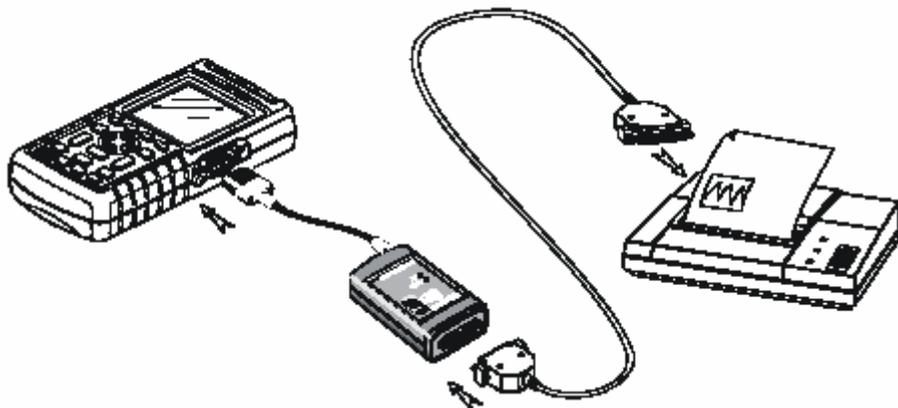
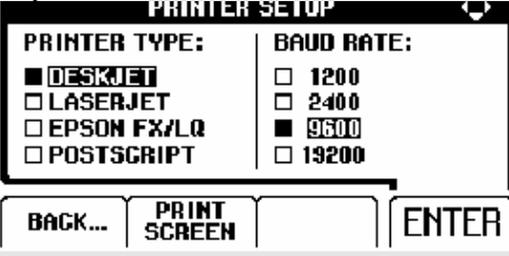


Рисунок 1-23. Подключение параллельного принтера

Этот пример показывает, как производить настройку измерителя для печати на принтере HP DeskJet со скоростью передачи данных 9600 бод:

①		Открыть меню SAVE&PRINT. Убедиться, что экран "заморожен".
②		Открыть подменю PRINTER SETUP. 
③		Выделить DESKJET
④		Выбрать DESKJET.
⑤		Выделить 9600.
⑥		Подтвердить параметры печати

Теперь все готово к печати.

Для распечатки экрана в режиме **реального времени**, выполните следующее:

⑦		Открыть меню SAVE&PRINT
⑧		Начать печать.

Для распечатки **вызванного из памяти** экрана, выполните следующее:

⑨		Начать печать.
---	-----------------------------------------------------------------------------------	----------------

В нижней части экрана появляется сообщение, указывающее на то, что измеритель находится в режиме печати.

Использование программного обеспечения FlukeView®

Чтобы подключить измеритель к компьютеру и использовать программное обеспечение FlukeView для Windows® (SW90W), выполните следующее:

- ◆ Используйте оптически изолированный переходник/кабель RS-232 (PM9080) для подключения компьютера через оптический порт измерителя. См. рисунок 1-24.

Вся информация, касающаяся инсталляции и использования программного обеспечения FlukeView ScopeMeter содержится в Руководстве пользователя по SW90W.

Комплект программного обеспечения вместе с кабелями и кейсом для их переноски модели SCC 120 приобретается отдельно.

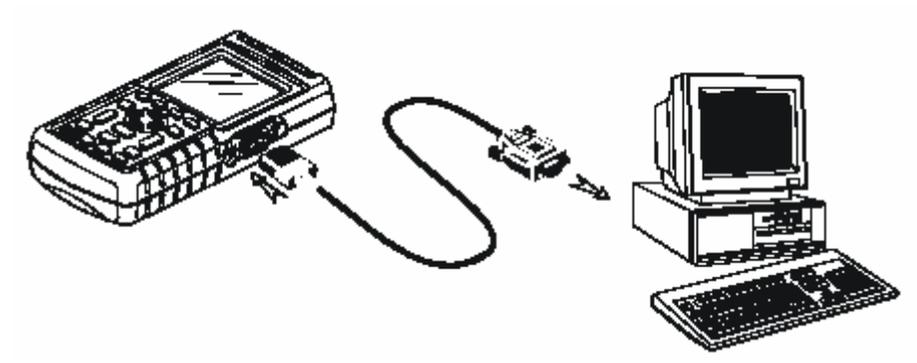


Рисунок 1-24. Подключение к компьютеру

Обслуживание измерителя

Об этой главе

Эта глава посвящена основным процедурам обслуживания, которые могут выполняться пользователем. За подробной информацией по обслуживанию, разборке, ремонту и калибровке обращайтесь к Руководству по техническому обслуживанию. Номер Руководства по техническому обслуживанию для заказа по каталогу вы найдете в разделе "Запасные части и принадлежности" данного руководства.

Уход за измерителем

Протирайте измеритель влажной тканью, смоченной в мягком моющем средстве во избежание стирания надписей на корпусе. Не используйте для этого абразивы, растворители или спиртосодержащие жидкости.

Хранение измерителя

Если вы храните измеритель в течение длительного времени, зарядите перед хранением аккумуляторные батареи. Вынимать батареи из прибора не обязательно.

Зарядка аккумуляторных батарей

При поставке батареи могут быть разряженными и их необходимо полностью зарядить (при отключенном измерителе). Время зарядки 5 часов для Fluke 123 (Ni-Cd батарея) и 7 часов для Fluke 124 (Ni-MH батарея). Полностью заряженные батареи обычно обеспечивают работу в течение 4 часов для Fluke 123 и 6 часов для Fluke 124 при максимальной яркости подсветки. При обычном уровне подсветки время работы увеличивается.

При работе от батареи, индикатор в нижней части экрана информирует о её состоянии. На экране отображаются следующие символы состояния батареи: . Символ  указывает на то, что до окончания работы прибора осталось примерно пять минут.

Используйте схему подключения, приведенную на рисунке 2-1 для зарядки и питания прибора.

Для ускорения зарядки батарей отключите измеритель.

Примечание

В измерителе используется непрерывная подзарядка малым током, так что даже если вы оставите зарядное устройство включенным в течение длительного периода времени, например, на выходные, то с батареями ничего не случится.

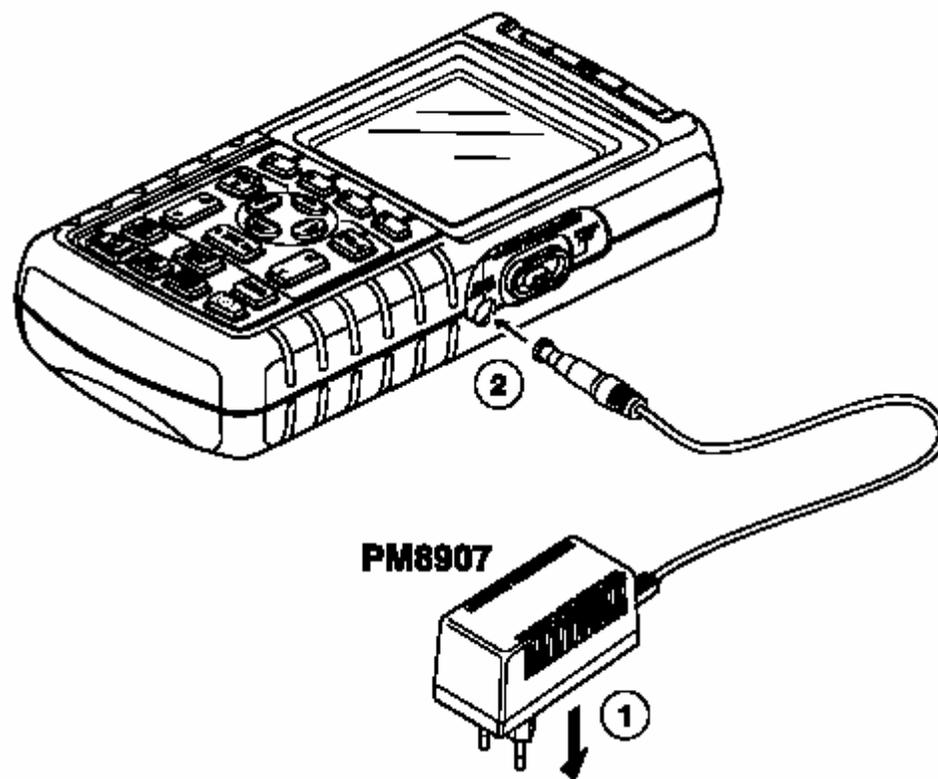


Рисунок 2-1. Зарядка аккумуляторной батареи.

Поддержание батарей в оптимальном состоянии

Всегда работайте на измерителе вплоть до того момента, пока в нижней строке экрана не появится символ . Это указывает на низкий уровень заряда батареи и необходимость её перезарядки.

Частая зарядка не полностью разряженных батарей может снизить время работы измерителя от них.

Восстановление аккумуляторной батареи можно провести в любое время. При данном цикле восстановления происходит полный разряд и заряд аккумуляторных батарей. Полный цикл восстановления занимает примерно 14 часов (Fluke 123 с Ni-Cd батареями) или 19 часов (Fluke 124 с Ni-MH батареями) и должен проводиться, по крайней мере, четыре раза в год.

Примечание

Проследите за тем, чтобы во время полного цикла восстановления не отключался сетевой блок питания. Это может прервать цикл восстановления.

Чтобы восстановить аккумуляторную батарею, выполните следующее:

Проверьте подключение измерителя к сети питания.

①		Открыть меню USER OPTIONS (опции пользователя).
②		Открыть подменю BATTERY REFRESH (восстановление батареи). 
③		Выделить START REFRESH (начать восстановление).
④		Начать цикл восстановления.

Примечание

После запуска цикла восстановления экран будет оставаться черным.
Подсветка включается при разряде во время цикла восстановления.

Замена и утилизация аккумуляторных батарей



Предупреждение

Во избежание удара электротоком отключайте измерительные провода и щупы перед заменой аккумуляторной батареи.



Примечание

В приборе используются Ni-Cd или Ni-MH аккумуляторные батареи. Не выбрасывайте их вместе с прочим твердым мусором. Использованные батареи необходимо сдавать в организации, занимающиеся квалифицированной переработкой мусора или обращением с опасными материалами (qualified recycler or hazardous materials handler). Обращайтесь в Ваш авторизованный Сервисный центр FLUKE по поводу информации в отношении утилизации.

Для замены аккумуляторной батареи выполните следующее: (См. рисунок 2-2.)

1. Отсоедините измерительные провода и щупы как от источника, так и от измерителя.
2. Подключите измеритель к сети через сетевой блок питания. Это гарантирует сохранность информации, хранящейся в ячейках памяти.
3. Найдите крышку батарейного отсека внизу на задней панели прибора. Отверните винт отверткой с плоским лезвием.

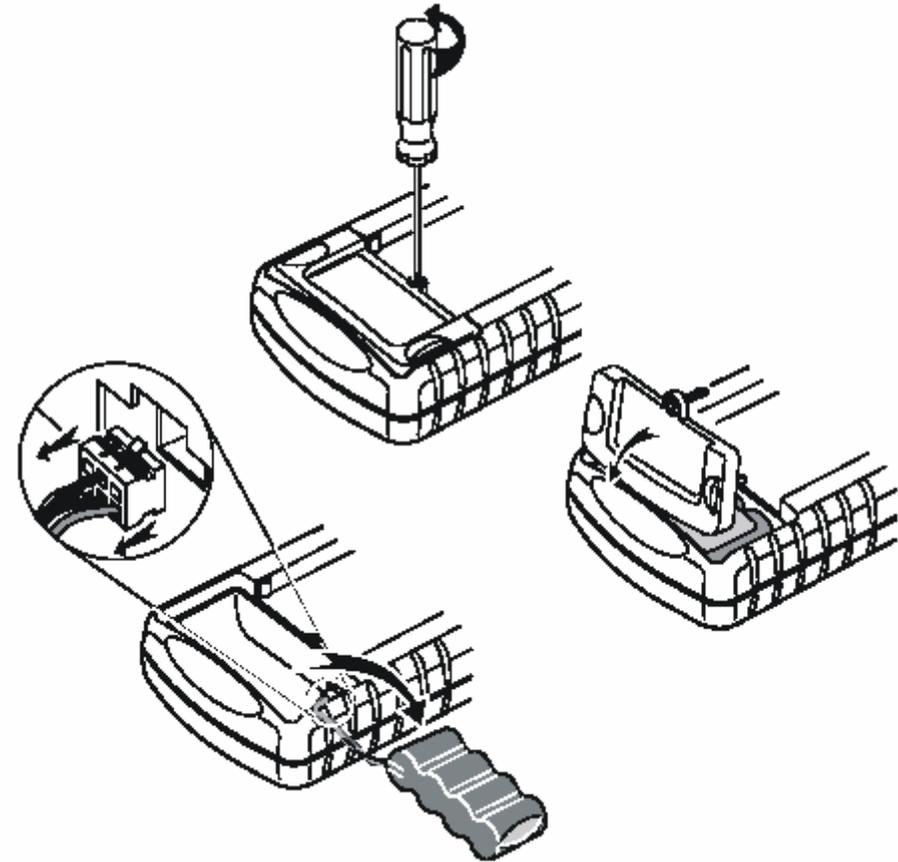


Рисунок 2-2. Замена аккумуляторной батареи

4. Поднимите крышку батарейного отсека и отложите в сторону.
5. Извлеките батарею из отсека.
6. Выньте колодку батареи из разъема.
7. Установите новую батарею.

Примечание

Убедитесь в том, что батарея размещена в отсеке так, как показано на рисунке 2-2. Для измерителя Fluke 123 применяйте Ni-Cd аккумуляторную батарею Fluke BP120 (стандартная) или Ni-MH аккумуляторную батарею Fluke BP130 (увеличенной емкости).

Для измерителя Fluke 124 рекомендуется использовать Ni-MH аккумуляторную батарею Fluke BP130.

8. Установите крышку батарейного отсека на место и закрутите винт.

Применение и настройка осциллографических щупов 10:1

Примечание

Щуп измерения напряжения 10:1, поставляемый с Fluke 124 всегда точно подстраивается к измерителю и не требует каких-либо дополнительных настроек.

Для получения оптимальных результатов необходимо производить подстройку других осциллографических щупов (например, VPS100).

Осторожно!

Во избежание удара электротоком используйте адаптер Vanapa/BNC BB120 (поставляется с измерителем) для подключения осциллографического щупа 10:1 ко входу измерителя.

Настройка щупов осуществляется следующим образом:

Подключите осциллографический щуп 10:1 к разъему входа В, помеченного серым цветом и к разъему входа А, окрашенного в красный цвет. Используйте 4-мм адаптер Vanapa (поставляется с щупом) красного цвета либо адаптер Vanapa/BNC (BB120). См. рисунок 2-3.

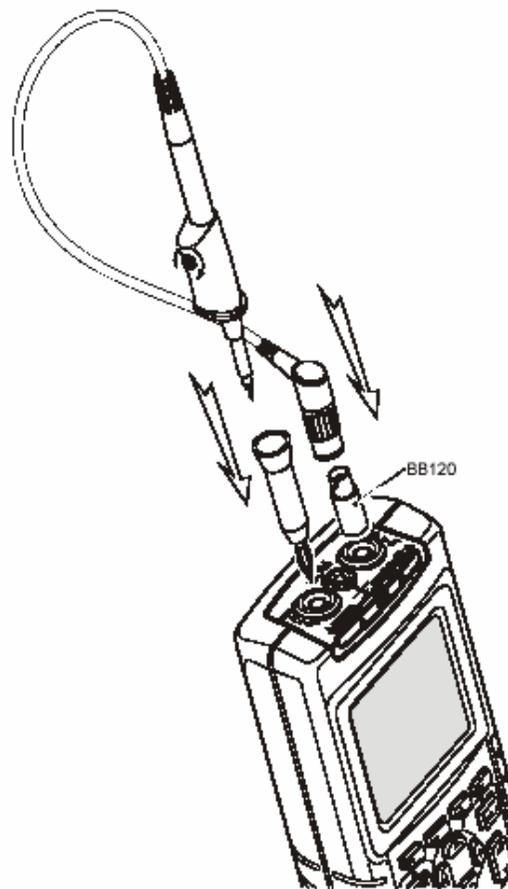
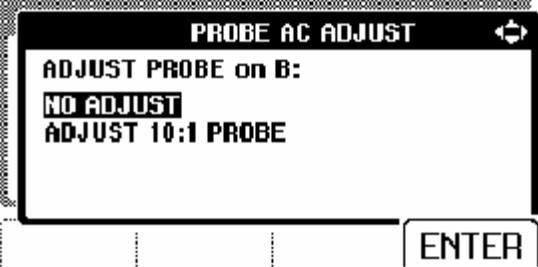


Рисунок 2-3. Подстройка осциллографических щупов

①	 Открыть меню SCOPE INPUTS
②	Открыть подменю PROBES  
③	Выделить PROBE AC ADJUST (подстройка щупа по переменному току). 
④	Открыть подменю PROBE AC ADJUST.  
⑤	Выделить ADJUST 10:1 PROBE (подстройка щупа 10:1). 
⑥	На экране появится осциллограмма в виде меандра 

⑦	Вращая ручку подстройки на корпусе щупа, добиться оптимальной формы сигнала. 
⑧	Вернуться в обычный режим 

Калибровка измерителя

В любой момент пользователь может получить информацию по модели (версию ПО и данные калибровки). Для вывода на экран данных выполните следующее:

①		Открыть меню USER OPTIONS
②		Открыть подменю VERSION & CALIBRATION (версия и калибровка). 

На экране отобразится информация о номере модели и версии программного обеспечения, калибровочном номере (calibration number) с последней датой калибровки, и последней датой восстановления батареи.

③		Вернуться в обычный режим
---	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

Повторная калибровка должна производиться только квалифицированным специалистом. По вопросу о повторной калибровке обратитесь к Вашему местному представителю Fluke.

Запасные части и дополнительные принадлежности

Руководство по техническому обслуживанию

Номер по каталогу: 4822 872 05389

Стандартные принадлежности

Далее приводится табличный список запасных частей, подлежащих замене пользователем для различных моделей измерителей. Чтобы сделать заказ на запасные части, обратитесь в Ваш ближайший центр технического обслуживания.

Стандартные принадлежности (продолжение)

Принадлежности		Номер по каталогу
<i>Ni-Cd аккумуляторная батарея (устанавливается в Fluke 123, 123/S)</i>		<i>BP120</i>
<i>Ni-MH аккумуляторная батарея (устанавливается в Fluke 124, 124/S)</i>		<i>BP130</i>
<i>Сетевой блок питания/зарядное устройство, модели:</i>		
<i>Универсальный европейский 230 В, 50 Гц</i>		<i>PM8907/801</i>
<i>Северная Америка 120 В, 60 Гц</i>		<i>PM8907/803</i>
<i>Великобритания 240 В, 50 Гц</i>		<i>PM8907/804</i>
<i>Япония 100 В, 60 Гц</i>		<i>PM8907/806</i>
<i>Австралия 240 В, 50 Гц</i>		<i>PM8907/807</i>
<i>Универсальный 115 В/230 В*</i>		<i>PM8907/808</i>
<i>* Стандарт UL применим к модели PM8907/808 с переходником сетевой вилки по стандарту UL для Северной Америки. Номинальное значение 230 В модели PM8907/808 не рассчитано для использования в Северной Америке. В других странах необходимо использовать переходник сетевой вилки, соответствующий местным стандартам.</i>		
Комплект из двух экранированных измерительных проводов (красный и серый), предназначенный для использования только с измерителем Fluke ScoreMeter серии 120. Комплект содержит следующую сменную деталь: Заземляющий провод с зажимом типа "крокодил" (черный)		<i>STL120</i> <i>5322 320 11354</i>
Измерительный провод для заземления (черный)		<i>TL75</i>
Набор из двух зажимов с крючками (красный и серый)		<i>HC120</i>
Набор из трех зажимов типа "крокодил" (красный, серый и черный)		<i>~120</i>
Один адаптер Banana/BNC (черный). Поставляется с Fluke 123, 124		<i>BB120 (комплект из 2-х переходников)</i>

Принадлежности		Номер по каталогу
Два адаптера Вапапа/BNC (черные). Поставляются с Fluke 123/S, 124/S		BB120 (комплект из 2-х переходников)
Инструкция по эксплуатации (английский, немецкий, французский, испанский языки)		4822 872 30711
Инструкция по эксплуатации (французский, испанский, португальский, итальянский, голландский, датский, норвежский, шведский, финский, русский языки)		4822 872 30712
Инструкция по эксплуатации (английский, китайский, японский, корейский языки)		4822 872 30713
CD-ROM с Руководствами пользователя (все языки)		4822 240 12370

Дополнительные принадлежности

Принадлежности		Номер по каталогу
Кейс с комплектом программного обеспечения и кабелей (поставляется с Fluke 123/S, 124/S)		SCC 120
Комплект состоит из следующих частей:		
Оптически изолированный переходник/кабель RS-232		PM9080
Прочный кейс для переноски. Поставляется с Fluke 123/S, 124/S		C120
Программное обеспечение для Windows® FlukeView® ScopeMeter®		SW90W
Осциллографический щуп 10:1 VP40. Поставляется с Fluke 124, 124/S		VPS40 (комплект из 2-х щупов)
Оптически изолированный переходник/кабель RS-232		PM9080
Прочный кейс для переноски.		C120
Компактный мягкий чехол.		C125
Мягкий кейс для переноски		C789
Изолированный щуп для запуска развертки		ITP120
Кабель-переходник (adapter cable) для параллельных принтеров		PAC91

Цель этой главы

В данной главе представлена информация и подсказки по наиболее эффективному использованию измерителя.

Использование наклонной подставки

Измеритель оснащен наклонной подставкой, обеспечивающей угловой просмотр. Наклонную подставку также можно использовать для подвешивания измерителя в удобное для просмотра положение. Просто откиньте подставку и повесьте измеритель. Типичные положения показаны на Рис. 3-1.

Подсказки и устранение неисправностей

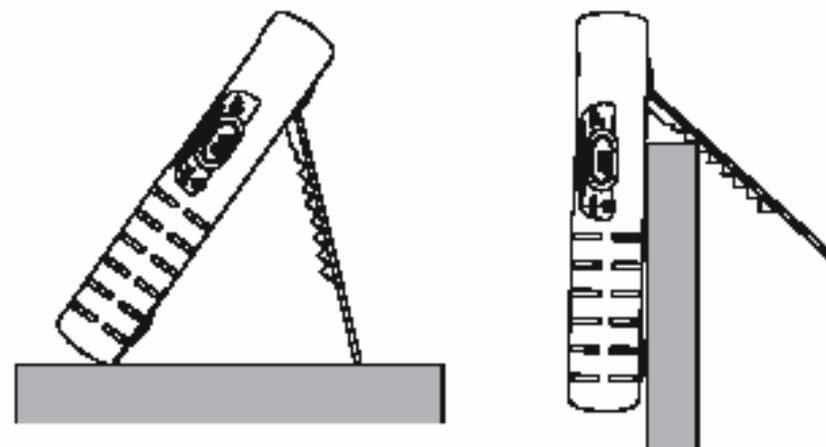


Рис. 3-1. Применение наклонной подставки

Установка измерителя в исходное положение

Выполните процедуру Базового сброса с тем, чтобы убедиться, что измеритель находится в состоянии первоначальной настройки.

- ①.  Выключить тестирующее устройство
- ②.  Нажать и держать
- ③.  Нажать и отпустить

При включении измерителя вы услышите двойной сигнал зуммера, указывающий, что установка в исходное положение прошла успешно.

- ④.  Отпустить

Изменение информационного языка

При работе с измерителем в нижней части экрана появляются сообщения. Эти сообщения всегда появляются в прямоугольнике и в некоторых версиях измерителя могут выводиться на более чем одном языке. Вы можете выбрать один из 10 языков в различных комбинациях: английский, французский, немецкий, итальянский, испанский, португальский, голландский, японский, корейский или китайский.

Если вы хотите изменить язык сообщений на, например, итальянский, выполните следующие операции:

- ①.  Открыть меню USER OPTIONS

- ②.  Открыть подменю LANGUAGE SELECT



- ③.  Выделить ITALIANO

- ④.  Принять ITALIANO (Итальянский) в качестве используемого языка

Изменение настроек дисплея

Настройка контрастности экрана на Fluke 123

- ①  Выбрать CONTRAST (Контрастность) из главного меню
- ②  Настроить Контрастность экрана

Настройка контрастности экрана на Fluke 124

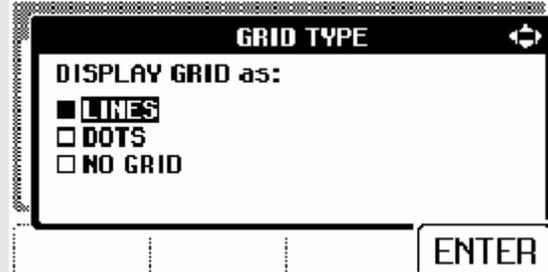
- ①  Переключить с контроля курсора на контроль дисплея
- ②  Выбрать CONTRAST из меню контроля дисплея
- ③  Настроить Контрастность экрана

Примечание

Новая настройка контрастности экрана сохраняется в памяти до тех пор, пока не будет произведена другая настройка.

Установка сетки дисплея

Для того, чтобы выбрать пунктирную сетку, выполните следующие операции:

- ①  Открыть меню USERS OPTIONS
 - ②  Выделить GRID TYPE
 - ③  Открыть подменю GRID TYPE
- 
- ④  Выбрать DOTS (Пунктир)
 - ⑤  Принять новую сетку дисплея

Выберите Линии (LINES), если вы хотите получить изображение сетки, основанное на горизонтальных и вертикальных делениях экрана. Выберите Пунктир (DOTS), если вы хотите получить вертикальное и горизонтальное деление пунктиром в качестве дополнительных базисных точек экрана.

Изменение даты и времени

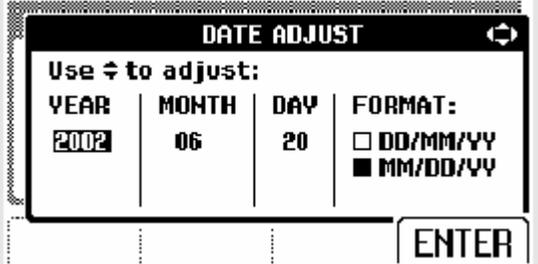
Измеритель оснащен календарем и часами. Для изменения даты на (например) 20 июня 2002г., выполните следующие операции:

①  Выбрать USERS OPTIONS



②  Выделить DATE ADJUST

③  Открыть подменю DATE ADJUST



④  Выбрать 2002

⑤  Перейти на MONTH (Месяц-)

⑥  Выбрать 06

⑦  Перейти на DAY

⑧  Выбрать 20

⑨  Перейти на FORMAT

⑩  Выбрать DD/MM/YY

⑪  Принять новую дату

Вы можете изменить время таким же образом, открыв субменю TIME ADJUST (НАСТРОЙКА ВРЕМЕНИ). (шаги 2 и 3.)

Продление срока службы аккумулятора

При эксплуатации от портативного батарейного источника питания (без подключения к адаптеру источника питания) измеритель сохраняет энергию путем автоматического отключения на ждущий режим. Если вы не нажимаете клавишу в течение минимум 30 минут, измеритель автоматически отключается.

Примечание

При подключении к адаптеру источника питания автоматическое отключение питания не выполняется.

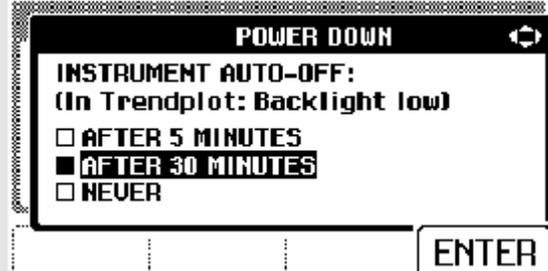
Несмотря на то, что при включенной функции TrendPlot автоматического отключения не происходит, подсветка будет приглушенной. Запись будет производиться даже при посадке портативного батарейного источника питания без риска для сохранения памяти.

Установка таймера выключения питания

В целях продления срока службы аккумулятора установлено время выключения питания – 30 минут с момента последнего нажатия клавиши. Для установки времени выключения питания на 5 минут, выполните следующие операции:

-  ① Открыть меню USER OPTION
-  ② Выделить POWER DOWN

-  ③ Открыть подменю



-  ④ Выделить AFTER 5 MIN
-  ⑤ Принять новое время до отключения

Изменение опций автоматической установки режима измерений Auto Set

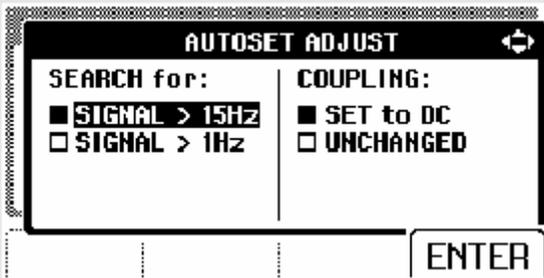
Обычно функция Auto Set позволяет фиксировать форму сигнала, начиная от 15 Гц.

Для изменения установок функции Auto Set для захвата сигнала от 1 Гц при неизменном входящем соединении, выполните следующие операции:

Примечание:

Настройка установок Auto Set на 1 Гц приведет к замедлению ответного сигнала функции Auto Set.

- ①  Открыть меню USER OPTIONS
- ②  Выделить AUTOSSET ADJUST...
- ③  Открыть подменю AUTOSSET AJUST



- ④  Выделить SIGNALS> 1 Hz
- ⑤  Выбрать COUPLING

- ⑥  Выделить UNCHANGED
- ⑦  Принять новые конфигурации Автонастройки

Использование правильного заземления

Неправильное заземление может послужить причиной возникновения многих проблем. В данном разделе представлены руководящие принципы по обеспечению надлежащего заземления.

- при измерении сигналов постоянного или переменного тока, на входе А или входе В используйте заземляющие провода. (См. рис. 3-2.)

Осторожно!

Во избежание поражения электрическим током или пожара используйте только один общий провод  (COM) или убедитесь, что все провода на общий провод COM  имеют одинаковый потенциал.

- - Используйте неэкранированный черный заземляющий провод на общий провод COM для выполнения измерений сопротивления (Ω), целостности цепей, характеристики диода и емкости. (См. Рис. 3-3.)

Использование неэкранированного заземляющего кабеля также возможно для выполнения измерений по единичному или двойному входу сигнала частотой до 1 Гц. В результате использования неэкранированного заземляющего провода возможен дополнительный фон или помехи отображения сигнала колебаний.

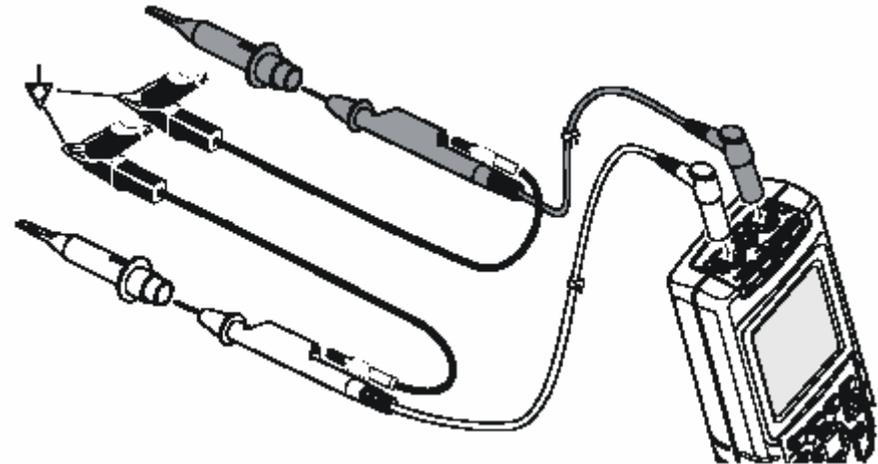


Рис. 3-2. Заземление при помощи замыкающего кабеля заземления

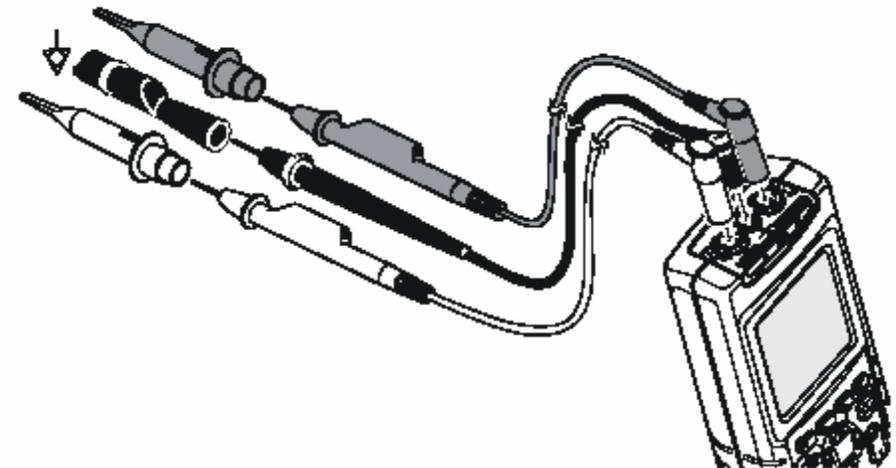


Рис. 3-3. Заземление при помощи неэкранированного заземляющего кабеля

Решение проблем погрешностей распечатки и других ошибок связи

Связь RS-232 может вызвать некоторые проблемы. При возникновении проблем связи попробуйте применить следующие способы их устранения:

- Убедитесь, что соединительный кабель подключен в надлежащий порт на принтер или компьютер. Если необходимо, используйте 9-ти - 25-ти штыревой адаптер или переходник вилка/розетка.
- Убедитесь, что тип принтера подобран правильно. (О выборе типа принтера см. Главу 1.)
- Убедитесь, что скорость передачи соответствует принтеру или компьютеру. (Для определения скорости двоичной печати см. Главу 1.)
- Установите параметры RS-232 на значения параметров по умолчанию.

Проверка аккумуляторной батареи оборудования Fluke

При использовании работающего от аккумулятора оборудования Fluke, сначала обязательно проверьте состояние аккумуляторной батареи при помощи **мультиметра Fluke**.

Технические характеристики

Введение

Рабочие характеристики

FLUKE гарантирует выраженные в числовых значениях характеристики с указанными допусками. Приведенные численные значения без допусков указывают номинально ожидаемые значения среднего значения диапазона идентичных осциллографов серии ScoreMeter.

Данные о требованиях к окружающей среде

Данные о требованиях к окружающей среде, указанные в этом руководстве, основаны на результатах процедур проверки, проведенных изготовителем.

-

Характеристики безопасности

Измеритель был разработан и прошел испытания в соответствии со Стандартами ANSI/ISA S82.01-1994, EN 61010.1 (1993) (IEC 1010-1), CAN/CSA-C22.2 №1010.1-92 (включая утверждение), UL3111-1 (включая утверждение) Требования техники безопасности к электрооборудованию для осуществления измерений, управления и лабораторного применения.

Данное руководство содержит информацию и предупреждения, которым должен следовать пользователь для обеспечения безопасной работы и сохранения измерительного прибора в безопасном состоянии. Использование данного оборудования способом, не указанным изготовителем, может ослабить предусмотренную в оборудовании защиту.

Двухканальный осциллограф

Вертикальная развертка

Частотная характеристика

Связь по постоянному току:	
за исключением щупов и испытательных проводов (через ВВ120):	
	Fluke 123: постоянный ток до 20 МГц (-3 дБ) Fluke 124: постоянный ток до 40 МГц (-3 дБ)
с экранированными испытательными проводами STL 1:1	постоянный ток до 12,5 МГц (-3 дБ) постоянный ток до 20 МГц (-6 дБ)
с щупом VP40 10:1:	Fluke 123: (дополнительная принадлежность) постоянный ток до 20 МГц (-3 дБ) Fluke 124: (входит в стандартный пакет) постоянный ток до 40 МГц (-3 дБ)
Связь по переменному току (подавление низкой частоты):	
за исключением щупов и испытательных проводов	<10 Гц (-3 дБ)
с STL120	<10 Гц (-3 дБ)
с щупом 10:1 10 МОм	<1 Гц (-3 дБ)
Время нарастания характеристики	
за исключением щупов, испытательных проводов (Fluke 123)	>17.5 нс
за исключением щупов, испытательных проводов (Fluke 124)	>8.75 нс

Входное полное сопротивление	
за исключением щупов и испытательных проводов	1 МОм//12 пФ
при ВВ120	1 МОм//20 пФ
при STL120	1 МОм//225 пФ
с щупом 10:1 VP40	5 МОм//15.5 пФ
Чувствительность	от 5мВ до 500 В/дел
Режимы визуального отображения данных	А, -А, В, -В
Макс. входное напряжение А и В	
прямое, при использовании испытательных проводов или щупа VP40	600 В _{эфф}
при ВВ120	300 В _{эфф}
(Подробные технические характеристики см. в главе «Безопасность», Рис. 4-1/4-2)	
Макс. плавающее напряжение	
от любого провода до земли	600 В _{эфф} до 400 Гц
Разрешение	8 бит
Точность по вертикали	±(1% + 0.05 диапазон/дел)
Макс. вертикальное смещение	±4 деления

Горизонтальная развертка

Осциллографические режимы	нормальный режим, единичный сигнал, непрерывная развертка
Диапазоны	
Нормальный	
эквивалентная выборка (Fluke 123)	от 20 нс до 500 нс/дел
эквивалентная выборка (Fluke 124)	от 10 нс до 500 нс/дел
выборка в реальном времени	от 1 мкс до 5 с/дел
Единичный сигнал (в реальном времени)	от 1 мкс до 5 с/дел
Непрерывная развертка (в реальном времени)	от 1 мкс до 60 с/дел
Скорость дискретизации (для двух каналов одновременно)	
эквивалентная выборка (повторяющиеся сигналы)	до 1.25 гига выборок в секунду
выборка в реальном времени:	
от 1 мкс до 5 с/дел	25 мега выборок в секунду
от 10 мс до 60 с/дел	5 мега выборок в секунду
Точность развертки	
эквивалентная выборка	$\pm(0.4\% + 0.04 \text{ раз/дел})$
выборка в реальном времени	$\pm(0.4\% + 0.04 \text{ раз/дел})$
Определение глитчей	$\geq 40 \text{ нс}$ при от 20 нс до 5 мс/дел
	$\geq 200 \text{ нс}$ при от 10 нс до 60 с/дел
	Определение глитчей всегда активно
Горизонтальное смещение	10 делений
Точка срабатывания может быть расположена в любом месте на экране	

Срабатывание

Обновление изображения на экране	свободный, по срабатыванию
Источник	А, В, EXT
Внешний источник через оптически изолированный контактный датчик ИТР120 (<i>дополнительные принадлежности</i>)	
Чувствительность А и В (Fluke 123)	
при постоянном токе до 5 МГц	0,5 делений или 5 мВ
при 25 МГц	1,5 деления
при 40 МГц	4 деления
Чувствительность А и В (Fluke 124)	
при постоянном токе до 5 МГц	0,5 делений или 5 мВ
при 40 МГц	1,5 деления
при 60 МГц	4 деления
Фронт сигнала	нарастающий, спадающий
Видеосигнал на А	только видеосигнал с чересстрочной разверткой
Режимы	синхронизация от сети, конкретная строка
Стандарты	PAL, NTSC, PAL+, SECAM
Полярность	положительная, отрицательная
Чувствительность	0,6 делений синхр.

Функции расширенного объема возможностей

Режим визуального отображения данных

Нормальный	Фиксирует глитчи до 40 нс и выводит на дисплей форму сигнала с послесвечением, как у осциллографа аналогового типа
Усреднение	Подавляет присутствующие шумы формы сигнала
Режим огибающей	регистрирует и отображает минимальные и максимальные формы сигнала за промежуток времени

Автоматическая установка на режим измерений Auto Set

Непрерывная полностью автоматическая настройка амплитуды, временной развертки, уровней переключения, пускового промежутка и выхода из синхронизации.

Ручная блокировка путем настройки амплитуды, временной развертки или уровня запуска.

Двухканальное измерение

Точность всех измерений находится в пределах $\pm(\%$ показания + число импульсов счета) от 18°C до 28°C. Для каждого °C ниже 18°C или выше 28°C нужно прибавить 0.1x (удельная точность). Для измерений напряжения при помощи щупа 10:1 необходимо прибавить погрешность щупа +1%. На экране должны отображаться более одной формы сигнала.

Вход А и вход В

Напряжение постоянного тока (VDC)

Диапазоны	500 мВ, 5 В, 50 В, 500 В, 1250 В
Точность	$\pm(0,5\% + 5$ импульсов счета)
Подавление синфазного сигнала (SMR)	>60 дБ при 50 или 60 Гц $\pm 1\%$
Ослабление синфазного сигнала (CMRR)	>100 дБ при постоянном токе > 60 дБ при 50, 60 или 400 Гц
Показание по полной шкале	5000 импульсов счета
Эффективные среднеквадратические значения напряжений (VAC и VAC+DC)	
Диапазоны	500 мВ, 5 В, 50 В, 500 В, 1250 В
Точность для диапазона от 5 до 100%	
Связь по постоянному току:	
постоянный ток до 60 МГц (VAC+DC)	$\pm(1\% + 10$ импульсов счета)
от 1 Гц до 60 Гц (V~)	$\pm(1\% + 10$ импульсов счета)
Связь по переменному или постоянному току:	
от 60 Гц до 20 кГц	$\pm(2,5\% + 15$ импульсов счета)
от 20 кГц до 1 МГц	$\pm(5\% + 20$ импульсов счета)
от 1 МГц до 5 МГц	$\pm(10\% + 25$ импульсов счета)

•

от 5 МГц до 12,5 МГц	$\pm(30\% + 25$ импульсов счета)
от 5 МГц до 20 МГц (за исключением испытательных проводов и щупов)	$\pm(30\% + 25$ импульсов счета)
Связь по переменному току с испытательными (экранированными) проводами 1:1	
60 Гц (6 Гц с щупом 10:1)	-1,5%
50 Гц (5 Гц с щупом 10:1)	-2%
33 Гц (3,3 Гц с щупом 10:1)	-5%
10 Гц (1 Гц с щупом 10:1)	-30%
Подавление сигнала постоянного тока (только V~)	>50 дБ
Ослабление синфазного сигнала (CMRR)	>100 дБ при постоянном токе > 60 дБ при 50, 60 или 400 Гц
Показание по полной шкале	5000 импульсов счета
Показание не зависит от коэффициента амплитуды сигнала	
Пиковые значения	
Режимы	максимальное пиковое значение, минимальное пиковое значение или двойная амплитуда
Диапазоны	500 мВ, 5 В, 50 В, 500 В, 1250 В
Точность:	
Максимальное или минимальное пиковое значение	5% от полной шкалы
Двойная амплитуда	10% от полной шкалы
Показание по полной шкале	500 импульсов счета
Частота (Гц)	
Диапазоны	1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц, а также 50 МГц (Fluke 123) или 70 МГц (Fluke 124)
Диапазон частот при непрерывной автоматической настройке (Autoset)	от 15 Гц (1 Гц) до 50 МГц

Точность:	
от 1 Гц до 1 МГц	$\pm(0,5\% + 2 \text{ импульса счета})$
от 1 до 10 МГц	$\pm(1,0\% + 2 \text{ импульса счета})$
от 10 Гц до 50 МГц (Fluke 123)	$\pm(2,5\% + 2 \text{ импульса счета})$
от 10 Гц до 70 МГц (Fluke 124)	$\pm(2,5\% + 2 \text{ импульса счета})$
(50 МГц в режиме автоматического выбора развертки Autorange)	
Показание по полной шкале	10 000 импульсов счета
Рабочий цикл (DUTY)	
Диапазон	от 2% до 98%
Диапазон частоты при непрерывной автоматической настройке (Autoset)	от 15 Гц (1 Гц) до 30 МГц
Точность (логической или пульсовой формы сигнала):	
от 1 Гц до 1 МГц	$\pm(0,5\% + 2 \text{ импульса счета})$
от 1 МГц до 10 МГц	$\pm(1,0\% + 2 \text{ импульса счета})$
Длительность импульса (PULSE)	
Диапазон частоты при непрерывной автоматической настройке (Autoset)	от 15 Гц (1 Гц) до 30 МГц
Точность (логической или пульсовой формы сигнала):	
от 1 Гц до 1 МГц	$\pm(0,5\% + 2 \text{ импульса счета})$
от 1 МГц до 10 МГц	$\pm(1,0\% + 2 \text{ импульса счета})$
Показание по полной шкале	1000 импульсов счета
Амперы (AMP)	при использовании дополнительных токовых клещей
Диапазоны	такие же как VDC, V~, V~+DC или PEAK
Цена деления шкалы	1 мВ/А, 10 мВ/А, 100 мВ/А и 1 В/А

Точность	такая же как VDC, V~, V~+DC или PEAK (плюс погрешность токовых клещей)
Температура (TEMP)	при использовании дополнительных температурных щупов
Диапазон	200°C/дел (200°F/дел)
Цена деления шкалы	1 мВ/°C и 1 мВ/°F
Точность	такая же как VDC (плюс погрешность температурных щупов)
Децибел (дБ)	
0 дБВ	1 В
0 дБм (600 Ом/50 Ом)	1 мВт
	относительно к 600 Ом или 50 Ом
дБ на	V~, V~ или V~+DC
Показание по полной шкале	1000 импульсов счета
Коэффициент нормы (CREST)	
Диапазон	от 1 до 10
Точность	$\pm(5\% + 1 \text{ импульс счета})$
Показание по полной шкале	100 импульсов счета
Фаза	
Режимы	А на В, В на А
Диапазон	от 0 до 359 градусов
Точность до 1 МГц	2 градуса
Точность от 1 МГц до 5 МГц	5 градусов
Разрешение	1 градус

Вход А

Ом (Ω)	
Диапазоны	500 Ом, 5 кОм, 50 кОм, 500 кОм, 5 МОм, 30 МОм
Точность	±(0.6% + 5 импульсов счета)
Показание по полной шкале	
от 500 Ом до 5 МОм	5000 импульсов счета
30 МОм	3000 импульсов счета
Ток измерения	от 0.5 мА до 50 нА
	при увеличении диапазонов снижается
Напряжение разомкнутой цепи	<4 В
Целостность цепи (CONT)	
звуковой сигнал	<(30 Ом ± 5 Ом) в диапазоне 50 Jv
Ток измерения	0,5 мА
Выявление коротких сигналов по	≥1 мс
Диод	
Напряжение измерения:	
при 0,5 мА	>2,8 В
при разомкнутой цепи	<4 В
Точность	±(2% + 5 импульсов счета)
Ток измерения	0,5 мА
Полярность	+ на входе А, - на COM
Емкость (CAP)	
Диапазоны	50 нФ, 500 нФ, 5 мкФ, 50 мкФ, 500 мкФ
Точность	±(2% + 10 импульсов счета)
Показание по полной шкале	5000 импульсов счета

Ток измерения	от 5 мкА до 0,5 мА
	при увеличении диапазонов повышается

Выполнение суммирующих измерений двойного наклона с гашением паразитных колебаний последовательного и параллельного сопротивления.

Расширенные возможности измерительного прибора

Установка на нуль

Установка фактического значения в качестве эталонного значения

Быстрый/ Нормальный/ Сглаженный режим

Время установки в Быстрый режим: 1с в условиях от 1 мкс до 10 мс/дел

Время установки в Нормальный режим: 2с в условиях от 1 мкс до 10 мс/дел

Время установки в Сглаженный режим: 10с в условиях от 1 мкс до 10 мс/дел

Функция быстрого измерения Touch Hold (на A)

Фиксирует и «замораживает» устойчивый результат измерения. Издает звуковой сигнал при стабильном результате. Режим Touch Hold работает с основными показаниями измерительного прибора, с пороговыми величинами 1 Вpp для сигналов переменного тока и 100 мВ для сигналов постоянного тока.

Двойной канал дорожек TrendPlot

Изображает в виде диаграммы показания максимальных и минимальных значений от 15 с/дел (120 секунд) до 2 дней/дел (16 дней) с указанием времени и даты. Автоматическое пропорциональное уменьшение размеров по вертикали и сжатие временного масштаба.

Выводит на дисплей фактическое и минимальное, максимальное или среднее (AVG) показание прибора.

Фиксированная десятичная точка

Возможно при использовании клавиш затухания.

Считывание показаний курсора (Fluke 124)

Источники:

A, B

Построчное считывание по вертикали:

Снятие средних, минимальных и максимальных показаний

Снятие средних, минимальных, максимальных показаний, а также времени с момента пуска (в режиме непрерывной развертки (ROLL); измерительный прибор в режиме HOLD)

Снятие средних, минимальных, максимальных показаний, а также времени с момента пуска (в режиме TRENDPLOT; измерительный прибор в режиме HOLD)

Двухлинейная схема по вертикали:

Снятие показаний двойной амплитуды, расстояния во времени и обратного расстояния во времени

Снятие средних, минимальных, максимальных показаний, а также расстояния во времени (в режиме непрерывной развертки (ROLL); измерительный прибор в режиме HOLD)

Двухлинейная схема по горизонтали:

Показания высоких, низких значений и двойной амплитуды

Время нарастания и спада сигнала:

Время перехода сигнала, показания уровня 0% и уровня 100%

(Ручное и автоматическое выравнивание; автоматическое выравнивание возможно только в режиме одного канала)

Точность:

Подобно точности осциллографа

Прочие характеристики

Дисплей

Размер	72 x 72 мм (2,83 x 2,83 дюйма)
Разрешение	240 x 240 точек
Отображение формы сигнала:	
По вертикали	8 дел по 20 точек
По горизонтали	9,6 дел по 25 точек
Лампа подсветки	холодный катод флуоресцентного дисплея (CCFL)
Питание	
Внешнее:	Адаптер источника питания
Входное напряжение	от 10 до 21 В постоянного тока
Питание	типовое, 5 Вт
Входной разъем	гнездо 5 мм
Fluke 123 (внутренний батарейный источник питания BP120):	
Питание аккумуляторной батареи	перезаряжаемая никель-кадмиевая (Ni-Cd) 4,8 В
Рабочее время	4 часа при яркой подсветке 4,25 часа при приглушенной подсветке
Время зарядки	5 часов при выключенном измерителе 40 часов при включенном измерителе 9-14 часов в цикле обновления
Fluke 124 (внутренний батарейный источник питания BP130):	
Питание аккумуляторной батареи	перезаряжаемая никель-металлогидридная (Ni-MH) 4,8 В
Рабочее время	6 часов при яркой подсветке 6,30 часов при приглушенной подсветке
Время зарядки	7 часов при выключенном измерителе 60 часов при включенном измерителе 12-19 часов в цикле обновления

Допустимая температура окружающей среды:	
во время зарядки	от 0 до 45°C (от 32 до 113°F)
Память	
Память экранных изображений и установок (Fluke 123)	10
Память экранных изображений и установок (Fluke 124)	20
Механические параметры	
Габаритные размеры	232 x 115 x 50 мм (9,1 x 4,5 x 2 дюйма)
Вес	1,2 кг (2,5 фунта) включая батарейный источник питания
Интерфейс	RS-232, оптически изолированный
На принтер	поддерживает Epson FX, LQ, а также HP Deskjet, Laserjet и Postscript
	последовательно через PM9080 (оптически изолированный RS-232 адаптер/ кабель, поставка дополнительно).
	параллельно через PASC91 (оптически изолированный адаптер принтера, поставка дополнительно).
На ПК	Установки и данные вывода и загрузки содержимого памяти на экран
	последовательно через PM9080 (оптически изолированный RS-232 адаптер/ кабель, поставка дополнительно), при использовании SW90W (программное обеспечение FlukeView для Windows).

Требования к окружающей среде

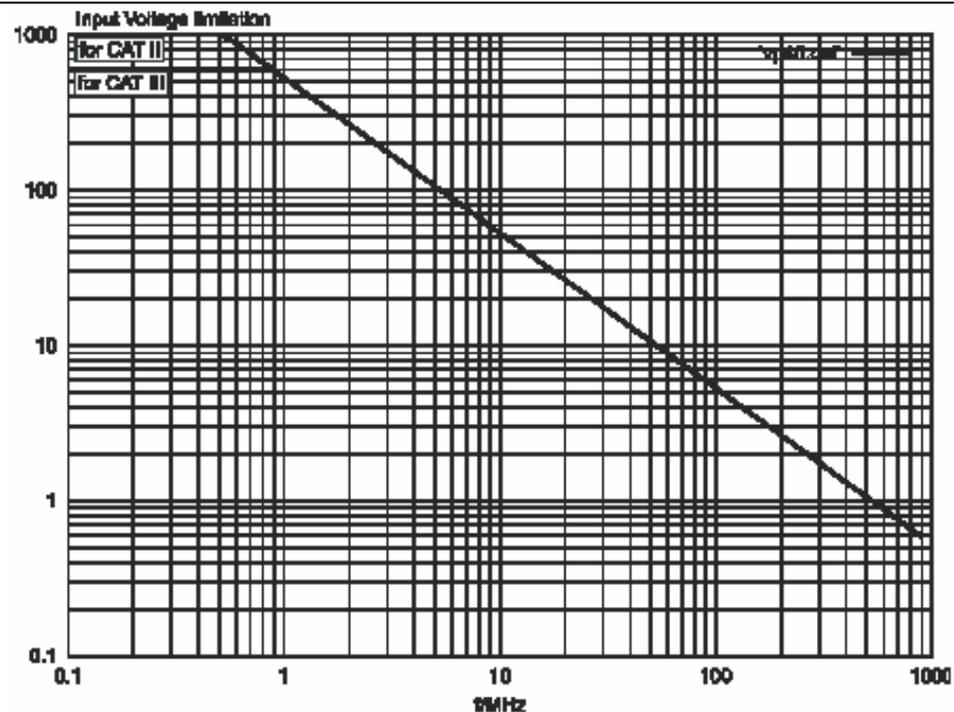
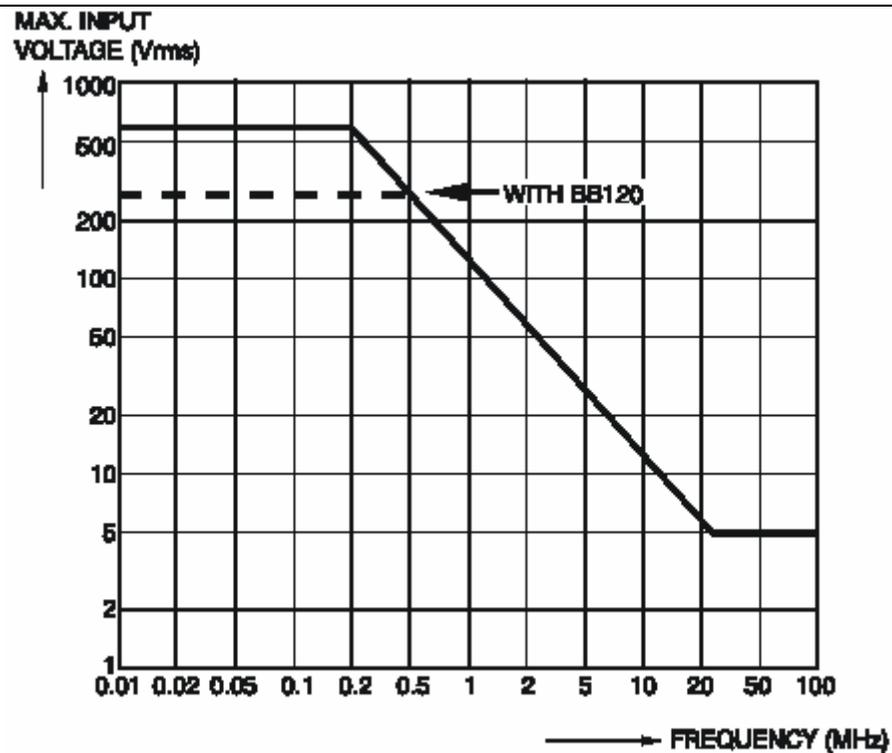
Требования к окружающей среде	MIL-PRF-28800F, Класс 2
Температура	
Рабочая	от 0 до 50°C (от 32 до 122°F)
Температура хранения	от -20 до 60°C (от -4 до 140°F)
Влажность	
Рабочая:	
при от 0 до 10°C (от 32 до 50°F)	без конденсации
при от 10 до 30°C (от 50 до 86°F)	95%
при от 30 до 40°C (от 86 до 104°F)	75%
при от 40 до 50°C (от 104 до 122°F)	45%
При хранении:	
при от -20 до 60°C (от -4 до 140°F)	без конденсации
Высота на уровне моря	
Рабочая:	4,5 км (14 000 футов)
Максимальное входное и плавающее напряжение 600 В _{эфф} до 2 км, линейно понижаясь до 600 В _{эфф} на 4.5 км	
При хранении	12 км (40 000 футов)
Колебания (синусоидальные)	MIL28800F, класс 2, 3.8.4.2, 4.5.5.3.1: Макс. 3г
Удар	MIL28800F, класс 2, 3.8.4.2, 4.5.5.3.1: Макс. 30г
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	
Эмиссия	EN 50081-1 (1992): EN55022 и EN60555-2
Защищенность	EN 50082-2 (1992): IEC1000-4-2, -3, -4, -5 (Также см. Таблицы 1-3)
Защита кожуха	IP51, ссылка: IEC529

⚠ Безопасность

Разработано для выполнения измерений на установках с эффективным среднеквадратическим напряжением 600В, Категория III, степень загрязнения 2 в соответствии с:

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

Максимальное входное напряжение на входе А и В	
Непосредственно на ввод или при помощи проводов	эффективное среднеквадратическое напряжение 600 В снижение см. на Рис. 4-1
При помощи адаптера Banana-to BNC BB120	эффективное среднеквадратическое напряжение 300 В снижение см. на Рис. 4-1
Максимальное плавающее напряжение	
от любого вывода (клеммы) на землю	эффективное среднеквадратическое напряжение 600 В до 400 Гц



MAX. INPUT VOLTAGE (Vсреднеkv.)	МАКС. ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (эффективное среднеквадратическое значение в Вольтах)
FREQUENCY (MHz)	ЧАСТОТА (МГц)
Рис. 4-1. Максимальное входное напряжение по отношению к частоте для BB120 и STL120	

Input Voltage limitation	Ограничение входного напряжения
Рис. 4-1. Максимальное входное напряжение по отношению к частоте для вольтметрового щупа 10:1 VP40	

Fluke 123/124, включая стандартное вспомогательное оборудование, соответствует директиве 89/336 ЕЕС по защищенности ЭМС согласно указаниям IEC1000-4-3, с добавлением следующих таблиц.

Помехи кривых при использовании STL120

Таблица 1

Нет видимых помех	E=3 В/м	Y=10 В/м
Диапазон частоты от 10 кГц до 27 МГц	от 100 мВ/дел до 500 В/дел	от 500 мВ/дел до 500 В/дел
Диапазон частоты от 27 МГц до 1 ГГц	от 100 мВ/дел до 500 В/дел	от 100 м/дел до 500 В/дел

Таблица 2

Помехи менее 10% от полной шкалы	E=3 В/м	Y=10 В/м
Диапазон частоты от 10 кГц до 27 МГц	от 20 мВ/дел до 50 мВ/дел	от 100 мВ/дел до 200 мВ/дел
Диапазон частоты от 27 МГц до 1 ГГц	от 10 мВ/дел до 20 мВ/дел	-

(-): нет видимых помех

Диапазоны измерителя, не указанные в таблицах 1 и 2, могут иметь помехи более 10% от полной шкалы.

Помехи мультиметра:

- VDC, V~ и V~+DC при использовании STL120 и провода заземления
- OHM, CONT, DIODE и CAP при использовании STL120, черного испытательного провода на COM.

Таблица 3

Помехи менее 1% от полной шкалы	E=3 В/м	Y=10 В/м
Диапазон частоты от 10 кГц до 27 МГц VDC, V~, V~+DC OHM, CONT, DIODE CAP	от 500 мВ до 1250 В от 500 Ом до 30 МВ от 50нФ до 500 мкФ	от 500 мВ до 1250 В от 500 Ом до 30 МВ от 50нФ до 500 мкФ
Диапазон частоты от 27 МГц до 1 ГГц VDC, V~, V~+DC OHM, CONT, DIODE CAP	от 500 мВ до 1250 В от 500 Ом до 30 МВ от 50нФ до 500 мкФ	от 500 мВ до 1250 В от 500 Ом до 30 МВ от 50нФ до 500 мкФ

Диапазоны диагностического инструмента, не указанные в таблице 3, могут иметь помехи более 10% от полной шкалы.