

**FLUKE®**

# **Fluke 125**

Industrial ScopeMeter

## Руководства для пользователей

Великобритания

Январь 2007 г. Rev.1, 08/07

© 2007 Fluke Corporation. Все права защищены.

Все названия изделий и продуктов являются торговыми марками соответствующих компаний.



## ОГРАНИЧЕНИЯ ГАРАНТИИ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого изделия фирмы Fluke гарантируется отсутствие дефектов материального и производственного характера при условии нормальной эксплуатации и технического обслуживания. Гарантийный срок приборов серии Fluke 120 равен трем годам, а для принадлежностей - одному году. Гарантийный срок отсчитывается от даты поставки. Детали, ремонт изделия и работы по техническому сервису обеспечиваются гарантией на 90 суток. Эта гарантия распространяется только на первичного покупателя или конечного потребителя уполномоченного дилера фирмы Fluke, и не относится к предохранителям, батареям и любым изделиям, которые, по мнению фирмы Fluke, были использованы не по назначению, переделаны, утрачены или повреждены случайно либо в результате неправильных условий эксплуатации и обращения. Фирма Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет в основном работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 суток, и что оно надлежащим образом записано на бездефектный носитель. Фирма Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать без ошибок или сбоев.

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

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

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

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

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

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

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

## **ЦЕНТРЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

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

**<http://www.fluke.com>**

или узнать по одному из указанных ниже телефонов:

+1-888-993-5853 в США и Канаде

+31-402-675-200 в Европе

+1-425-446-5500 в других странах

# Содержание

Глава	Название	Страница
	Декларация о соответствии стандартам .....	0-1
	Распаковка набора принадлежностей прибора .....	0-2
	Меры безопасности при работе с прибором .....	0-4
<b>1</b>	<b>Общие указания по работе .....</b>	<b>1-1</b>
	Введение .....	1-1
	Подготовка к работе .....	1-1
	Включение питания прибора .....	1-1
	Восстановление заводской настройки прибора .....	1-2
	Регулировка подсветки экрана .....	1-3
	Изменение контрастности.....	1-3
	Выбор пунктов меню.....	1-4
	Измерительные разъемы.....	1-5
	Вход А.....	1-5
	Вход В.....	1-5

	COM.....	1-5
	Измерительные датчики и настройки.....	1-6
<b>2</b>	<b>Режим Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель).....</b>	<b>2-1</b>
	Введение.....	2-1
	Выбор режима Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель).....	2-1
	Снятие показаний с экрана.....	2-2
	Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View™ (Автоматическая настройка).....	2-3
	Проведение измерений.....	2-4
	Подключение входов.....	2-4
	Измерения напряжений.....	2-4
	Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) и емкости, проверка целостности цепей и тестирование диодов.....	2-4
	Измерения токов.....	2-4
	Измерения температур.....	2-4
	Измерение мощности.....	2-4
	Выбор функции измерения.....	2-6
	Фиксация экрана.....	2-8
	Фиксация устойчивых показаний.....	2-8
	Проведение относительных измерений.....	2-9
	Выбор режима автоматической/ручной регулировки Масштаб.....	2-10
	Изменение графического представления сигнала.....	2-10
	Изменение амплитуды.....	2-10
	Изменение масштаба по оси времени.....	2-11
	Задание положения осциллограммы на экране.....	2-11

	Сглаживание осциллограмм и показаний .....	2-12
	Отображение огибающей осциллограммы .....	2-13
	Регистрация осциллограммы .....	2-14
	Однократная регистрация .....	2-14
	Запись медленно изменяющихся сигналов в течение длительного периода времени .....	2-16
	Выбор режима сопряжения по переменному току .....	2-17
	Обращение полярности осциллограммы .....	2-17
	Запуск развертки осциллограммы .....	2-18
	Установка уровня запуска развертки и фронт запуска .....	2-19
	Выбор параметров запуска .....	2-20
	Изолированный запуск развертки .....	2-21
	Запуск развертки по видеосигналам .....	2-22
	Запуск по определенной строке видеосигнала .....	2-23
	Снятие показаний с помощью курсоров .....	2-24
	Снятие показаний с осциллограммы с помощью горизонтальных курсоров .....	2-24
	Снятие показаний с осциллограммы с помощью вертикальных курсоров .....	2-25
	Измерение высокочастотных сигналов с помощью датчика 10:1 .....	2-28
	Ослабление сигнала датчиком .....	2-28
	Регулировка датчика .....	2-29
<b>3</b>	<b>Гармоники .....</b>	<b>3-1</b>
	Введение .....	3-1
	Измерение гармоник .....	3-2
	Измерение гармоник .....	3-2
	Увеличение отображаемой гистограммы .....	3-4

	Использование курсоров.....	3-5
	Снятие показаний с экрана гармоник.....	3-5
<b>4</b>	<b>Измерения на шине Fieldbus .....</b>	<b>4-1</b>
	Введение .....	4-1
	Измерения на шине Fieldbus .....	4-2
	Снятие показаний с экрана.....	4-4
	Экран отображения осциллограмм .....	4-8
	Настройка предельных значений для тестирования .....	4-9
	Сохранение и вызов предельных значений для тестирования .....	4-11
<b>5</b>	<b>Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (Trendplot™) .....</b>	<b>5-1</b>
	Введение .....	5-1
	Запуск/Остановка режима TrendPlot™ .....	5-2
	Изменение отображаемого показания в режиме TrendPlot .....	5-3
	Измерения с помощью курсоров в режиме TrendPlot.....	5-4
<b>6</b>	<b>Сохранение и вызов групп записей .....</b>	<b>6-1</b>
	Введение .....	6-1
	Сохранение групп записей .....	6-1
	Вызов, переименование, удаление групп записей.....	6-3

<b>7</b>	<b>Работа с принтером; программа FlukeView</b> .....	<b>7-1</b>
	Введение .....	7-1
	Работа с принтером.....	7-1
	Работа с программным обеспечением FlukeView®.....	7-3
<b>8</b>	<b>Обслуживание прибора</b> .....	<b>8-1</b>
	Введение .....	8-1
	Чистка прибора .....	8-1
	Хранение прибора .....	8-1
	Зарядка блока аккумуляторов .....	8-2
	Оптимальные условия эксплуатации аккумуляторов.....	8-3
	Замена и утилизация блока аккумуляторов.....	8-4
	Использование и регулировка датчиков осциллографа с коэффициентом ослабления 10:1 .....	8-5
	Информация по калибровке .....	8-8
	Компоненты и принадлежности.....	8-8
	Руководство по обслуживанию .....	8-8
	Стандартные принадлежности.....	8-8
	Дополнительные принадлежности .....	8-11
<b>9</b>	<b>Рекомендации по работе с прибором и устранению неисправностей</b>	<b>9-1</b>
	Введение .....	9-1
	Использование наклонной подставки .....	9-1
	Изменение языка представления информации.....	9-2
	Настройка сетки экрана .....	9-3
	Изменение даты и времени .....	9-4
	Сбережение ресурса аккумуляторов .....	9-5

Настройка таймера автоматического отключения питания .....	9-5
Изменение параметров автоматической настройки .....	9-6
Правильное заземление .....	9-7
Устранение ошибок, возникающих при печати и других видах передачи данных .....	9-8
Проверка аккумуляторов для изделий компании Fluke .....	9-8
<b>10    Спецификации .....</b>	<b>10-1</b>
Введение .....	10-1
Осциллограф с двумя входами .....	10-2
Вертикальная ось .....	10-2
Горизонтальная ось .....	10-3
Запуск развертки .....	10-3
Дополнительные функции осциллографа .....	10-4
Измеритель с двумя входами .....	10-4
Вход А и вход В .....	10-4
Вход А .....	10-8
Дополнительные функции измерителя .....	10-9
Снятие показаний с помощью курсоров .....	10-10
Измерения гармоник .....	10-10
Измерения на шине Fieldbus .....	10-11
Разное .....	10-11
Требования к условиям эксплуатации .....	10-12
⚠️Безопасность .....	10-13

**Декларация о соответствии  
стандартам**

для прибора

Fluke 125

ScopeMeter®

**Изготовитель**

Fluke Industrial B.V.  
Lelyweg 14  
7602 EA Almelo  
The Netherlands

**Декларация о соответствии стандартам**

Результаты испытаний, проведенных с использованием соответствующих стандартов, позволяют заключить, что данное изделие соответствует требованиям следующих документов:

Директива Европейского союза по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС  
Директива Европейского союза по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕЕС

**Испытания образца**

Использованные стандарты:

EN 61010-1: 2001

Требования безопасности для электрооборудования для измерений, управления и лабораторного применения

EN 50081-1 (1992)

Электромагнитная совместимость.  
Общий стандарт по излучению:  
EN55022 и EN60555-2

EN 50082-2 (1992)

Электромагнитная совместимость.  
Общий стандарт по помехоустойчивости:  
IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

Испытания проводились в условиях стандартной настройки прибора.

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

## Fluke 125

### Руководства для пользователей

## Распаковка набора принадлежностей прибора

В набор принадлежностей входят следующие предметы. (См. рис. 1.):

### Примечание

Новый блок аккумуляторов не полностью заряжен. См. главу 2.

#	Описание	Fluke 125	Fluke 125/S
1	Измерительный прибор Fluke	Модель 125	Модель 125
2	Блок аккумуляторов NiMH	●	●
3	Сетевой адаптер/Зарядное устройство для аккумуляторов	●	●
4	Экранированные измерительные провода с черными заземляющими проводами	●	●
5	Черные измерительные провода (для заземления)	●	●
6	Зажимы с крючками (красный, серый)	●	●
7	Зажимы типа "крокодил" (красный, серый, черный)	●	●
8	Переходники для соединения однополюсного штекера с разъемом типа BNC (черные)	● (1x)	● (2x)
9	Ознакомительное руководство (настоящий документ)	●	●
10	Компакт-диск с руководствами для пользователей	●	●
11	Датчик для измерения напряжения с коэффициентом ослабления 10:1	●	●
12	Токоизмерительные клещи	●	●
13	Упаковочный футляр	●	
14	Кабель с оптронной развязкой и с адаптером RS-232/USB		●
15	FlukeView® ScopeMeter® - программное обеспечение для Windows®		●
16	Твердый футляр для переноски		●

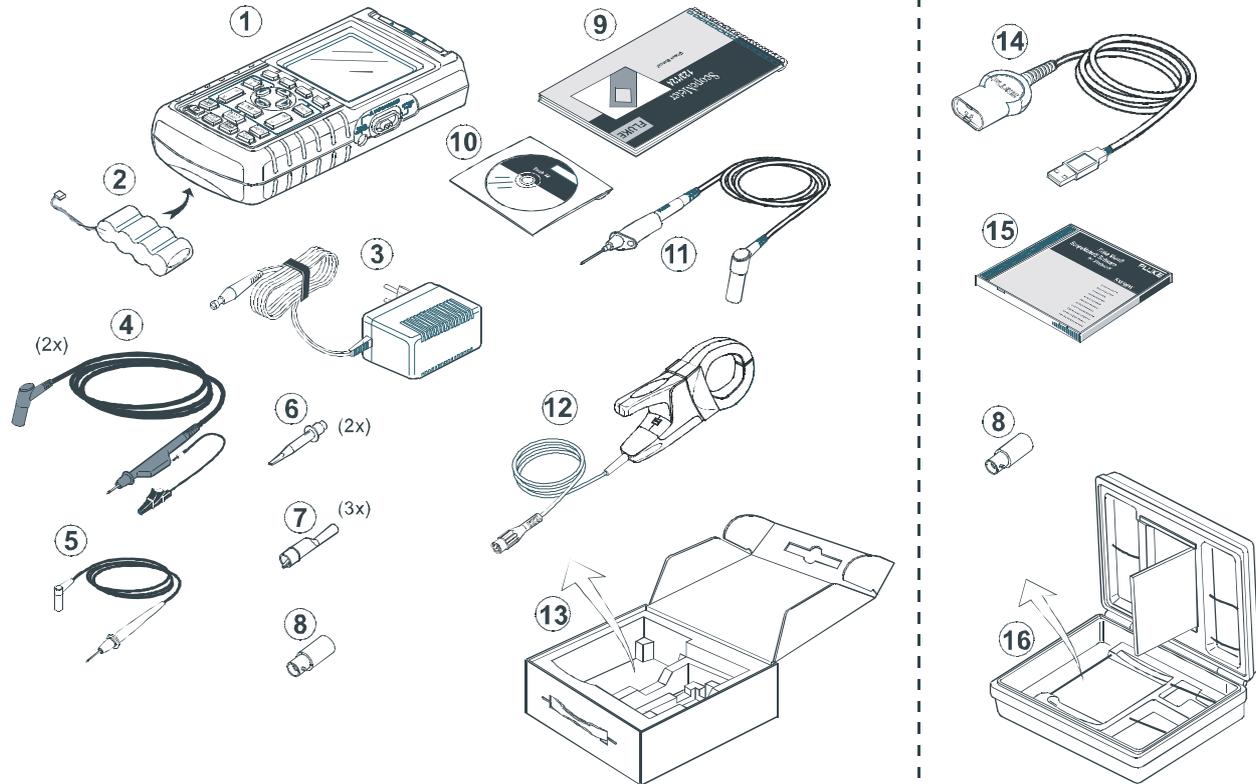


Рис. 1. Комплект принадлежностей прибора ScoreMeter

## Меры безопасности при работе с прибором

### Внимание!

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

### Информация о мерах безопасности

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

**Под рубрикой Предостережение приводится информация о ситуациях и действиях, связанных с риском повреждения прибора.**

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

В следующей таблице приводится объяснение условных обозначений, имеющих на приборе и в тексте данного Руководства.

### Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током следует использовать только блок питания компании Fluke - модель PM8907 (Сетевой адаптер/зарядное устройство для аккумуляторов).

	Объяснение приводится в Руководстве		Эквипотенциальные входы
	Информация по утилизации		Заземление
	Информация по утилизации отходов		Conformité Européenne
	Двойная изоляция (класс защиты)		Соответствует требованиям применимых стандартов США и Канады
	Не допускается утилизация данного продукта в качестве несортированных городских отходов. Указания по утилизации можно найти на веб-сайте компании Fluke.		

## Предупреждение

Если прибор работает в режиме сопряжения по переменному току или в режиме ручной настройки масштаба по осям напряжения и времени, отображаемые на экране показания могут не соответствовать полному сигналу. В результате, может быть не обнаружено опасное напряжение, превышающее 42 В (максимальное значение) или 30 В (среднеквадратичное значение). Чтобы гарантировать безопасность пользователя, необходимо сначала измерять все сигналы в режиме сопряжения по постоянному току или в полностью автоматическом режиме. В этих режимах обеспечивается соответствие результатов измерений полному напряжению сигнала.



## Предупреждение



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

- Следует использовать только источник питания модели РМ8907 (сетевой адаптер / зарядное устройство для аккумуляторов).
- Перед началом работы следует убедиться, что напряжение и частота, указанные или выбранные на сетевом адаптере соответствуют параметрам сети питания.
- Универсальный сетевой адаптер / зарядное устройство для аккумуляторов РМ8907/808 следует использовать только с сетевыми шнурами, которые соответствуют действующим правилам техники безопасности.

**Примечание**

*Чтобы обеспечить возможность подключения к сетевым розеткам различных типов, универсальный сетевой адаптер / зарядное устройство для аккумуляторов PM8907/808 снабжен специальной вилкой, которую следует подключить к сетевому шнуру, пригодному для использования в местных условиях. Поскольку адаптер является изолированным, наличие защитного заземляющего провода в сетевом шнуре необязательно. Однако сетевые шнуры с защитными заземляющими проводами более распространены, и, скорее всего, использоваться будут именно они.*

** Предупреждение**

**Во избежание поражения электрическим током или воспламенения, при подключении входа прибора к источнику напряжения, превышающему 42 В (амплитуда) или 30 В (среднеквадратичное значение), или к цепи с мощностью тока, превышающей 4800 ВА, необходимо принимать следующие меры предосторожности:**

- **Следует использовать только изолированные датчики напряжения, измерительные провода и переходники, входящие в комплект поставки прибора или**

**указанные в качестве пригодных для использования с прибором Fluke 125.**

- **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 сетевой розетке, а затем - к прибору.**
- **Нельзя подавать на вход напряжение, превышающее номинальные характеристики прибора. Следует соблюдать осторожность при работе с датчиками без ослабления сигнала (типа 1:1), поскольку напряжение на входе такого датчика непосредственно подается на прибор.**
- **Не допускается использование однополюсных штекеров и разъемов BNC с открытыми контактами.**
- **Нельзя вставлять в разъемы металлические предметы.**
- **Следует использовать прибор только в соответствии с указаниями данного Руководства.**

**⚠ Макс. входное напряжение**

Непосредственно на входах А и В 600 В Категория III

На входах А и В через адаптер ВВ120 .....

.....300 В Категория III

На входах А и В через адаптер STL120.....

.....600 В Категория III

**⚠ Макс. плавающее напряжение**

Между любым зажимом и землей 600 В Категория III

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

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

Термины "изолированное" или "плавающее", используемые в настоящем Руководстве, относятся к измерению, при котором вход прибора (экранированные однополюсные штекеры или гнезда)

подключен к потенциалу, отличному от потенциала земли.

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

***Действия при неисправности устройств защиты***

**Использование прибора не по назначению может привести к выходу из строя предусмотренных в приборе устройств защиты.**

Перед использованием следует осмотреть измерительные провода и в случае обнаружения механических повреждений заменить их.

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

**Fluke 125**

*Руководства для пользователей*

---

# Глава 1

## Общие указания по работе

### Введение

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию основных функций прибора.

### Подготовка к работе

Аккумуляторы могут поставляться в незаряженном состоянии. До начала работы их необходимо зарядить в течение не менее 7 часов. Сильно разряженные аккумуляторы могут привести к тому, что прибор не будет включаться при нажатии кнопки питания. Инструкции по зарядке аккумуляторов приведены в главе 8.

### Включение питания прибора

Подключение прибора к обычной сетевой розетке показано на рис. 1-1. Действия выполняются в

указанном порядке (1 - 3). Указания по использованию аккумулятора в качестве источника питания приведены в главе 8.

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

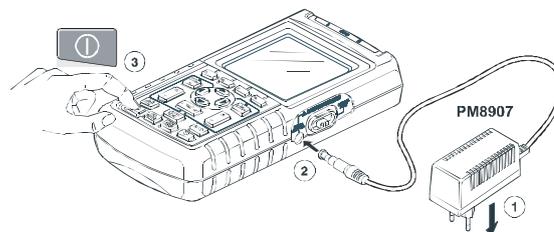


Рис. 1-1 Включение питания прибора



## Регулировка подсветки экрана

После включения питания экран работает с максимальной яркостью.

При работе с аккумулятором (когда сетевой адаптер не подключен) в целях экономии заряда аккумулятора используется экономичный режим подсветки.

### Примечание

*Режим подсветки сниженной яркости продлевает максимальный период работы от аккумулятора.*

Чтобы изменить яркость экрана, необходимо выполнить следующие действия:

①		Откройте панель кнопок LIGHT/CONTRAST (Яркость/Контрастность).
②		Нажатием этой клавиши выделите пункт LIGHT
③		Уменьшите или увеличьте яркость подсветки экрана.

При подключении сетевого адаптера яркость подсветки экрана увеличивается.

## Изменение контрастности

Чтобы изменить контрастность экрана, необходимо выполнить следующие действия:

①		Откройте панель кнопок LIGHT/CONTRAST (Яркость/Контрастность).
②		Выберите пункт CONTRAST.
③		Нажмите и удерживайте клавишу для изменения контрастности.

## Выбор пунктов меню

Порядок использования меню проиллюстрирован ниже с помощью примера по настройке прибора для работы с конкретным типом принтера:

①		Открывается меню пользовательских настроек.
②		Выделите пункт PRINTER SETUP... (Настройка принтера)
③		Откройте меню PRINTER SETUP (Настройка принтера).
④		Выделите требуемый тип принтера
⑤		Подтвердите выбранный тип принтера.
⑥		Выделите требуемую скорость передачи
⑦		Подтвердите выбор скорости передачи. Закройте меню.

### Примечания

- Повторное нажатие  закрывает это меню и восстанавливает нормальный режим измерения. Такой режим переключения позволяет просмотреть состояние меню без нарушения текущей настройки.
- Если не осуществляется изменение какого-либо пункта с помощью синих клавиш со стрелками, многократное нажатие  позволяет перемещаться по пунктам меню, не нарушая текущие настройки прибора.
- Серый шрифт в меню или на панели кнопок означает, что данная функция заблокирована, или данное состояние недопустимо.

## Измерительные разъемы

Измерительные разъемы расположены в верхней части прибора. На приборе имеются два входных гнезда с защитной экранировкой для однополюсных штекеров диаметром 4 мм (красное - вход А и серое - вход В). Еще одно гнездо с защитной экранировкой для однополюсного штекера диаметром 4 мм предназначено для подключения общего провода (COM). (См. рис. 1-3.)

### Вход А

Красное гнездо (вход А) можно использовать для любых измерений одиночного входного сигнала, предусмотренных на данном приборе.

### Вход В

Серое гнездо (вход В) используется вместе с красным гнездом (вход А) для измерений двух разных сигналов.

### COM

Черное гнездо общего провода (COM) используется для заземления при измерениях низкочастотных сигналов, а также при проверке цепей на отсутствие разрывов, измерении сопротивления ( $\Omega$ ) и емкости, тестировании диодов.

## ⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или воспламенения следует использовать только одно подключение к гнезду общего провода (COM) ⚡; при необходимости использовать несколько подключений к гнезду COM ⚡ следует убедиться, что все они имеют один и тот же потенциал.

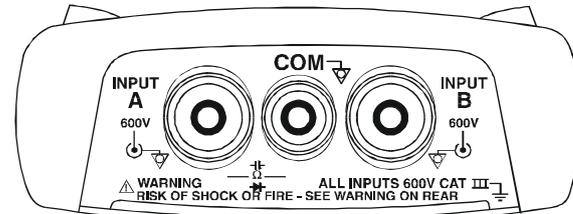


Рис. 1-3 Измерительные разъемы

## Измерительные датчики и настройки

Для выполнения измерений в режимах SCOPE/METER (Осциллограф/Измеритель) и HARMONICS (Гармоники) можно использовать различные датчики, например, датчик для измерения напряжения с коэффициентом ослабления 10:01, датчик температуры 1мВ/°С или токоизмерительные клещи 10 мВ/А.

Чтобы привести в соответствие показания прибора к характеристикам используемого датчика, необходимо выполнить следующие действия:

①	 (A)  (B)	Открываются меню Input A или Input B MEASUREMENTS (меню измерений на входах A или B) и панель кнопок F1...F4.
②		Откройте меню INPUT... (Вход).
③		Выделите пункт SELECT... (Выбрать)
④		Откройте меню Probe (датчик) в меню входа A (B)

⑤		Выделите требуемый тип датчика
⑥		Подтвердите выбор датчика. Закройте меню.
⑦	 2x	Закройте меню INPUT... (Вход).

# Глава 2

## Режим Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель)

### Введение

Режим Scope/Meter предоставляет возможности

- цифрового осциллографа с частотным диапазоном 40 МГц с двумя входами
- двух цифровых мультиметров с разрешением 5000 отсчетов для измерения истинных среднеквадратичных значений (True-RMS)

В настоящей главе приводятся подробные указания по использованию функций измерения осциллографа и измерителя. Вводный характер главы не позволяет дать полное описание всех возможностей прибора; приводятся лишь примеры выполнения важнейших операций с помощью меню.

### Выбор режима Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель)

Чтобы выбрать режим Scope/Meter, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню рабочих режимов.



②   Выделите режим SCOPE/METER

③  Подтвердите выбор режима SCOPE/METER нажатием клавиши ENTER.

## Снятие показаний с экрана

Экран состоит из трех областей: область показаний, область осциллограммы и область меню. См. рис. 2-1 при ознакомлении с последующим описанием этих областей.

**Область показаний (А):** В этой области отображаются численные показания прибора. Если включен только вход А, отображаются только показания, соответствующие входу А.

**Область осциллограммы (В):** В этой области отображаются осциллограммы сигнала. В нижней строке указывается масштаб изображения; кроме того, в ней имеется индикатор источника питания (от сети или от аккумулятора). Если включен только вход А, на экране отображается только осциллограмма сигнала, поступающего на вход А.

### Примечание

Если в качестве источника питания используется аккумулятор, индикатор источника питания отражает состояние аккумулятора (от полностью заряженного до полностью разряженного): 

**Область меню (С):** В этой области отображается меню, доступ к пунктам которого осуществляется с помощью синих функциональных клавиш.

При изменении настройки часть экрана отводится для отображения вариантов настраиваемых параметров. В этой области содержится одно или несколько меню. Перемещение по пунктам этих меню осуществляется с помощью клавиш со стрелками:

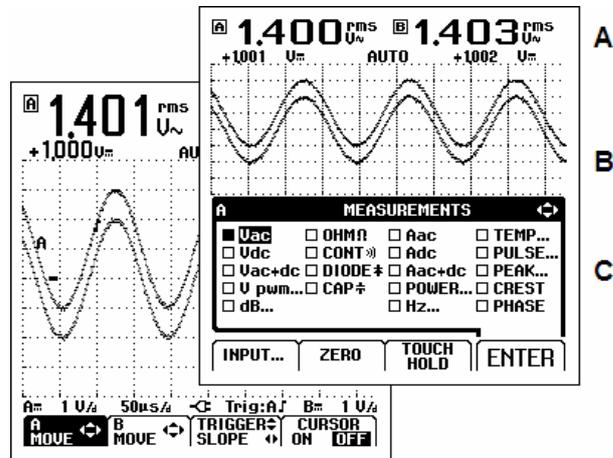


Рис. 2-1 Области экрана

## Отображение неизвестного сигнала с помощью функции Connect-and-View™ (Автоматическая настройка)

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 для обеспечения устойчивого отображения сигналов практически любой формы. При изменении сигнала соответственно изменяются и параметры настройки изображения.

Чтобы активизировать функцию Connect-and-View™, необходимо выполнить следующие действия:

- Подключите конец красного провода от красного входного гнезда A к источнику неизвестного сигнала, который требуется измерить.

AUTO

Нажмите, чтобы выбрать режим измерения AUTO (автоматический) или MANUAL (ручной) (нажатие клавиши приводит к переключению между режимами).

В следующем примере на экране крупными цифрами отображается значение “1.411”, а более мелкими цифрами - значение “+1.000”. Осциллограмма представляет графическое изображение сигнала.

В левой части области осциллограммы отображен идентификатор осциллограммы (A). Нулевой уровень сигнала обозначен значком нулевой отметки (—).

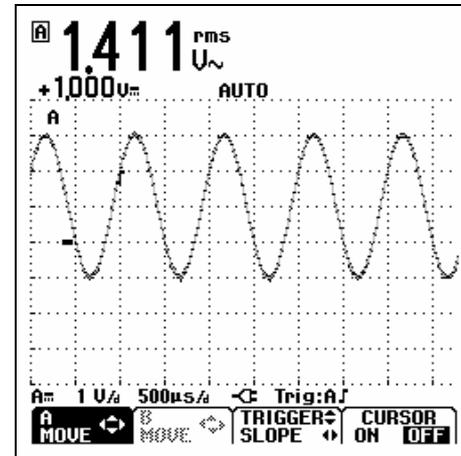


Рис. 2-2 Вид экрана после автоматической настройки

## Проведение измерений

В области показаний отображаются в численной форме значения выбранных параметров сигнала, поступающего на входное гнездо.

### Подключение входов

#### Измерения напряжений

См. рис. 2-3. Для правильного заземления необходимо подключить короткие заземляющие провода ② к точкам, имеющим один и тот же потенциал (потенциал земли). Можно также использовать измерительный провод ① для заземления. См. также главу 9 "Правильное заземление".

#### Измерение сопротивления ( $\Omega$ ) и емкости, проверка целостности цепей и тестирование диодов

См. рис. 2-4. Используйте красный экранированный провод от входа A и черный неэкранированный заземляющий провод от входа COM (Общий).

#### Измерения токов

См. рис. 2-5. Выберите настройку в соответствии с используемым датчиком тока и его настройкой (например, 1 мВ/А), см. главу 1, раздел "Измерительные датчики и настройки".

#### Измерения температур

См. рис. 2-6. Используйте датчик температуры 1 мВ/°C или 1 мВ/°F для получения показаний в требуемых единицах.

#### Измерение мощности

См. рис. 2-7. Выберите правильные настройки датчиков для измерения напряжения на входе A и тока на входе В.

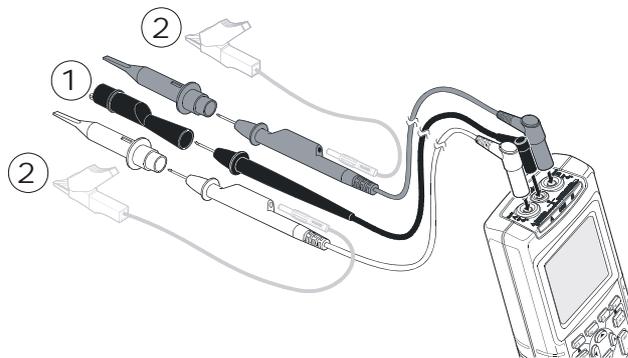


Рис. 2-3 Настройка режима измерения напряжения

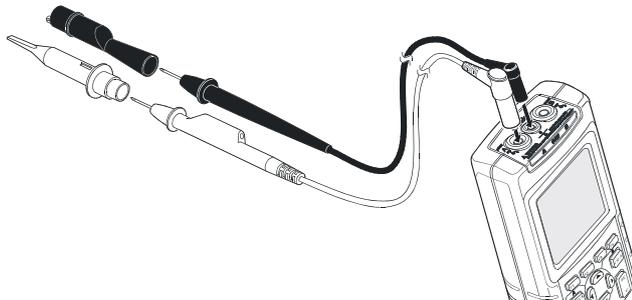


Рис. 2-4 Настройка режима измерения сопротивления, емкости, проверки целостности цепей и тестирования диодов

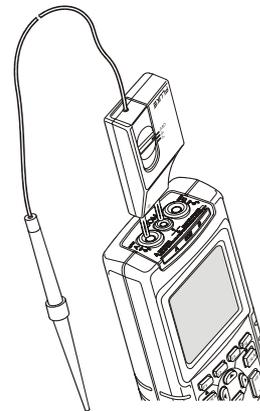


Рис. 2-6 Настройка режима измерения температуры

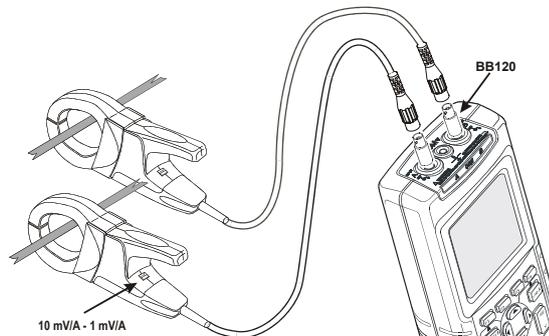


Рис. 2-5 Настройка режима измерения тока

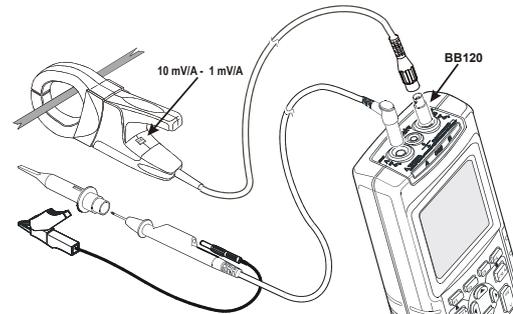


Рис. 2-7 Настройка режима измерения мощности

**Выбор функции измерения.**

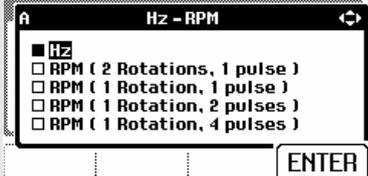
Чтобы провести измерение частоты сигнала на входе А, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню А MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе А).



②  Выделите пункт Hz.... (Гц)

③  Откройте подменю Hz-RPM (Гц - Об./мин.).



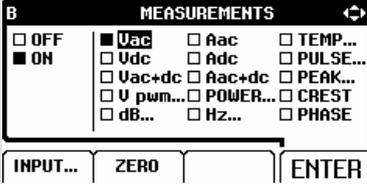
④  Выделите пункт Hz (Гц)

⑤  Подтвердите выбор режима измерения Hz (Гц).

После выполнения этих действий частота сигнала становится главным показанием и отображается в области показаний крупными цифрами. То показание, которое ранее было главным, перемещается во второе положение и отображается более мелкими цифрами. См. рис. 2-8.

Чтобы одновременно провести измерение размаха на входе В, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню В MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе В).



- ②  Выделите пункт ON (Включение).
- ③  Включите вход В. При этом автоматически будет выделено то измерение, которое в данный момент является главным.
- ④  Выделите пункт PEAK... (Пиковые значения)
- ⑤  Откройте подменю PEAK.
 

B PEAK

PEAK TYPE:

PEAK MAX

PEAK-PEAK

PEAK MIN

ENTER
- ⑥  Выделите пункт PEAK-PEAK (Размах)
- ⑦  Подтвердите выбор измерения размаха сигнала.

Экран принимает вид, показанный на рис. 2-8.

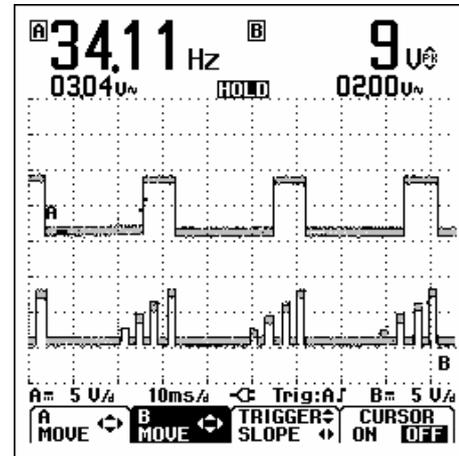


Рис. 2-8 Частота (Hz) и размах (V<sub>pp</sub>) сигнала - главные показания

## Фиксация экрана

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

①



При нажатии этой клавиши экран будет зафиксирован. В нижней части области показаний появится надпись **HOLD** (Фиксация).

②



При повторном нажатии этой клавиши измерение будет возобновлено.

## Фиксация устойчивых показаний

Функция Touch Hold® обнаруживает и фиксирует устойчивое значение главных показаний (отображаемое крупными цифрами). Обнаружение устойчивого измерения отмечается звуковым сигналом.

Чтобы применить функцию Touch Hold, необходимо выполнить следующие действия:

①



Откройте меню INPUT A (Вход А).

②



Выберите и подтвердите режим Touch Hold; в нижней строке области показаний появится надпись **THOLD**.

③

Звуковой сигнал))

После звукового сигнала на экране будет отображен результат устойчивого измерения.

④



Выключите режим Touch Hold, чтобы возобновить нормальный режим измерения.

## Проведение относительных измерений

Задание нулевой отметки позволяет отобразить результат текущего измерения относительно заданной величины. Эту функцию удобно использовать для того, чтобы отслеживать отклонение значения измеряемой величины от известного допустимого значения.

- |   |                                                                                   |                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ① |  | Откройте меню A MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе A).                    |
| ② |  | Активизируйте функцию относительного измерения. ZERO - отметка нулевого уровня. |

### Примечание

*В режиме измерения ОИМ (Сопротивление) Ω нажатием функциональной клавиши F1 ZERO ON OFF можно включить и выключить режим относительных измерений.*

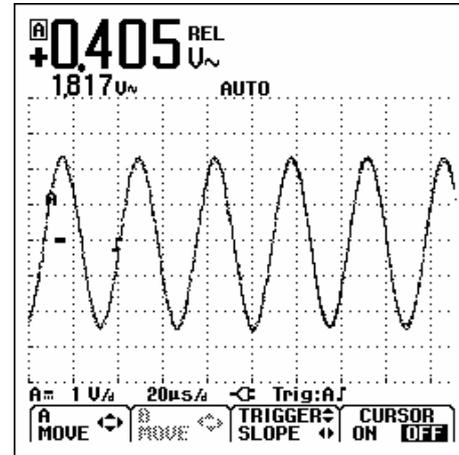


Рис. 2-9 Проведение относительных измерений9

После выполнения этих действий относительное измерение становится главным показанием, а то показание, которое ранее было главным, перемещается во второе положение и отображается более мелкими цифрами. (См. рис. 2-9.)

Чтобы выключить режим относительных измерений, необходимо повторить шаги 1 и 2.

## Выбор режима автоматической/ручной регулировки Масштаб

При нажатии клавиши  включается режим автоматической настройки положения осциллограммы, масштаба по осям напряжения и времени и параметров запуска развертки (Connect-and-View). Автоматический режим обеспечивает устойчивое отображение сигналов практически любой формы. В нижней строке отображается масштаб по осям напряжения и времени для обоих входов, а также информация о параметрах запуска развертки. В нижней части области показаний появится надпись **AUTO** (Автоматический режим).

При повторном нажатии клавиши  осуществляется возврат к ручному режиму настройки. В нижней части области показаний появится надпись **MANUAL** (Автоматический режим).

## Изменение графического представления сигнала

При работе в автоматическом режиме настройки можно использовать светло-серые клавиши-тумблеры, чтобы вручную изменить параметры графического представления сигнала. При этом функция автоматической настройки Connect-and-View будет выключена! Исчезает также надпись **AUTO** в нижней части области показаний.

### Изменение амплитуды

①		Увеличение размера осциллограммы.
②		Уменьшение размера осциллограммы.

При использовании измерительных проводов можно установить значения масштаба в диапазоне от 5 mV/div (мВ на деление) до 500 V/div (В на деление).

### Изменение масштаба по оси времени

- ①  Увеличение числа периодов.
- ②  Уменьшение числа периодов.

Можно установить значения масштаба в диапазоне от 10 ns/div (нс на деление) до 5 s/div (с на деление) в нормальном режиме измерения.

### Задание положения осциллограммы на экране

Прибор обеспечивает значительную гибкость в выборе положения осциллограммы (осциллограмм) на экране.

- ①  Нажимайте эту клавишу, пока не будут закрыты все открытые меню. В нижней части экрана появится главное меню следующего вида.  

- ②  Выберите пункт A MOVE (Переместить).
- ③  С помощью этих клавиш установите осциллограмму сигнала от входа A в требуемое положение на экране.

Процесс изменения положения осциллограммы на экране показан на рис. 2-10.

При этом идентификатор запуска развертки () перемещается по экрану горизонтально.

*Примечание:*

*В режиме измерения мощности 3-фазной сети положение осциллограмм фиксировано.*

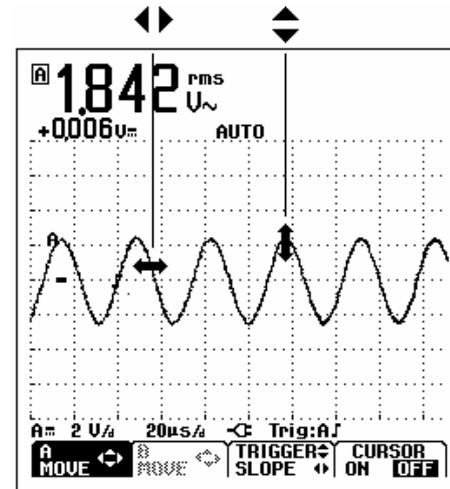


Рис. 2-10 Положение осциллограммы на экране

### Сглаживание осциллограмм и показаний

Чтобы сгладить осциллограмму, необходимо выполнить следующие действия:

- ①  Откройте меню рабочих режимов.
- ②  Откройте подменю SMOOTH.. (Сглаживание).
 

**SMOOTH** ↔

WAVEFORM:	READING A:	READING B:
<input type="checkbox"/> ENVELOPE	<input type="checkbox"/> FAST	<input type="checkbox"/> FAST
<input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/> NORMAL
<input type="checkbox"/> SMOOTH	<input type="checkbox"/> SMOOTH	<input type="checkbox"/> SMOOTH

TRIGGER...    BACK...    ENTER
- ③  Выделите пункт WAVEFORM: SMOOTH (Сглаживание осциллограмм), чтобы сгладить осциллограммы сигналов на входах А и В.
- ④  Подтвердите выбор режима SMOOTH (Сглаживание).

- ⑤  Выделите пункт READING (Показание) А: FAST (Быстрое) NORMAL (Нормальное) или SMOOTH (Сглаживание).
- ⑥  Подтвердите выбор, затем повторите шаги ⑤ и ⑥ для показания В.

Функция WAVEFORM SMOOTH (Сглаживание осциллограмм) подавляет шумы без срезания полосы пропускания. На рис. 2-11 показаны примеры осциллограмм со сглаживанием и без сглаживания.

READING SMOOTH (Сглаживание показаний): большое время усреднения, стабильные показания  
 READING FAST (Быстрые показания): малое время усреднения, быстрый отклик

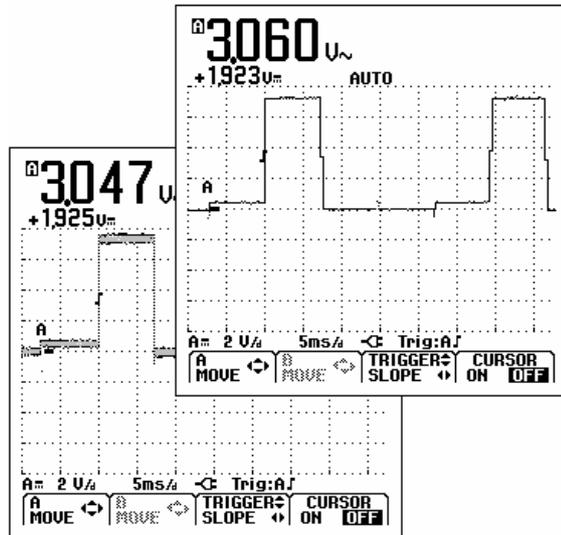


Рис. 2-11 Сглаживание осциллограммы

### Отображение огибающей осциллограммы

Прибор записывает огибающие (верхнюю и нижнюю) действующих сигналов на входах А и В.

Выполните первые два действия, описанные в разделе "Сглаживание осциллограммы", затем выполните следующие действия:

- ③  Выделите пункт ENVELOPE (Огибающая)
- ④  (3x) Включите режим отображения огибающих осциллограммы.

На экране огибающая будет отображена серым цветом. См. рис. 2-12.

Функция отображения огибающих используется для отслеживания изменений временных параметров и амплитуды входных сигналов в течение длительных промежутков времени.

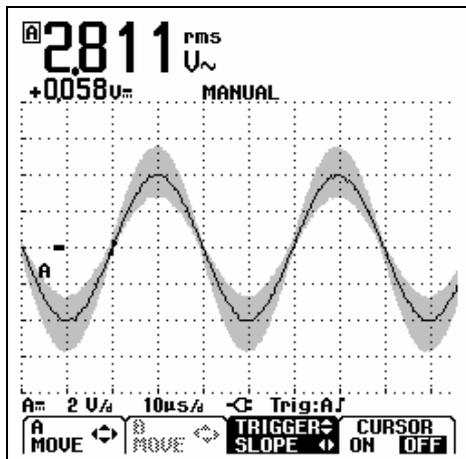


Рис. 2-12 Отображение огибающих осциллограммы

## Регистрация осциллограммы

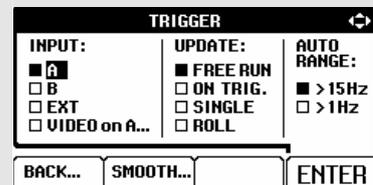
### Однократная регистрация

Режим однократной регистрации позволяет получить информацию об одиночных событиях. (При этом содержимое экрана обновляется один раз.) Чтобы настроить прибор на однократную регистрацию сигнала на входе A, необходимо выполнить следующие действия:

- Подключите измерительный провод к источнику измеряемого сигнала.

①  Откройте меню рабочих режимов.

②  Откройте подменю TRIGGER... (Запуск).



③  Выделите пункт A.

- ④  Подтвердите выбор входа INPUT: A.
- ⑤  Выделите пункт SINGLE (Однократная)
- ⑥  (2x) Подтвердите выбор режима однократного запуска.

Экран прибора примет вид, показанный на рис. 2-13.

**Wait** - такая надпись в нижней части экрана означает, что прибор ожидает запуска развертки.

**Run** - появление этой надписи в нижней части экрана означает, что однократная регистрация запущена.

**Hold** - появление этой надписи в нижней части экрана означает, что однократная регистрация завершена.

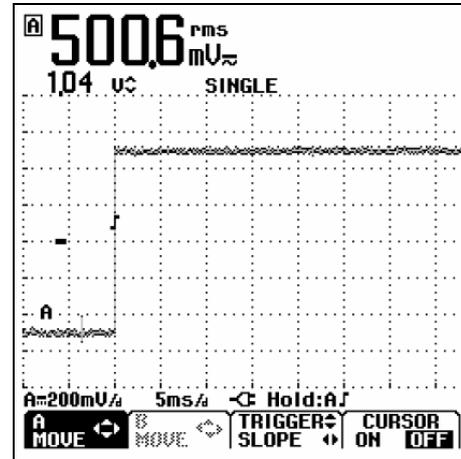


Рис. 2-13 Однократная регистрация

Чтобы произвести однократную регистрацию следующего сигнала, необходимо выполнить указанные ниже действия:

- ⑦  При этом включится режим ожидания запуска развертки.

### Запись медленно изменяющихся сигналов в течение длительного периода времени

Функция режима медленной развертки обеспечивает визуальную запись активности сигнала. Эту функцию удобно использовать для измерения самых низкочастотных сигналов.

- ①  Откройте меню рабочих режимов.
- ②  Откройте подменю TRIGGER... (Запуск).
 

**TRIGGER** ↔

<b>INPUT:</b> <input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> EXT <input type="checkbox"/> VIDEO on A...	<b>UPDATE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> FREE RUN <input type="checkbox"/> ON TRIG. <input type="checkbox"/> SINGLE <input type="checkbox"/> ROLL	<b>AUTO RANGE:</b> <input checked="" type="checkbox"/> > 15Hz <input type="checkbox"/> > 1Hz
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

BACK... SMOOTH... ENTER
- ③  Выделите пункт A.
- ④  Подтвердите выбор входа INPUT: A.
- ⑤  Выделите режим ROLL (Медленная развертка)

⑥  (2x) Начните запись.

Осциллограмма будет перемещаться по экрану справа налево, как на обычном диаграммном самописце. Во время записи измерения не проводятся. (См. рис. 2-14).

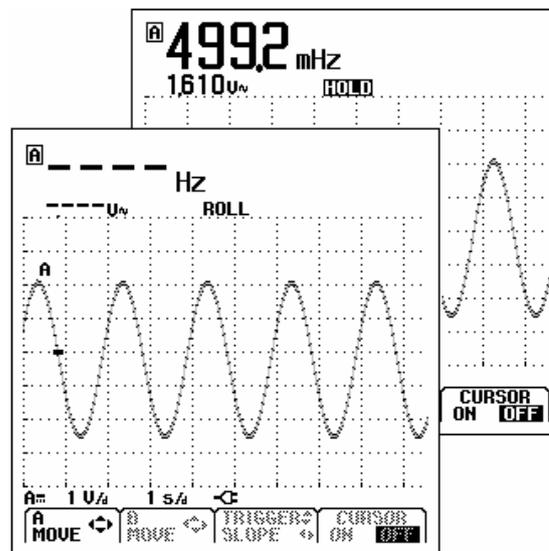


Рис. 2-14 Запись сигналов в течение длительного периода времени

⑤  Фиксация записи.

Результаты измерений будут отображены на экране только после нажатия клавиши . (См. рис. 2-14).

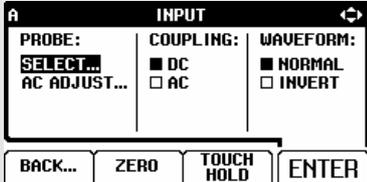
### Выбор режима сопряжения по переменному току

Режим сопряжения по переменному току используется для отслеживания слабого сигнала переменного тока, наложенного на сигнал постоянного тока.

Чтобы выбрать режим сопряжения по переменному току на входе A, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню A MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе A).

②  Откройте меню INPUT (Вход).



The screenshot shows the 'INPUT' menu with three columns: PROBE (SELECT..., AC ADJUST...), COUPLING (DC, AC), and WAVEFORM (NORMAL, INVERT). At the bottom are buttons for BACK..., ZERO, TOUCH HOLD, and ENTER.

③  Перейдите в поле COUPLING (Сопряжение)

④  Выделите пункт AC (Однократная)

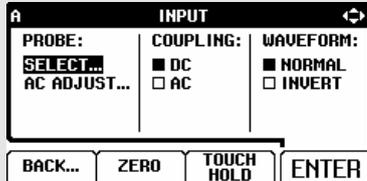
⑤  (2x) Подтвердите выбор режима AC-coupling (Сопряжение по переменному току).

### Обращение полярности осциллограммы

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

①  Откройте меню A MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе A).

②  Откройте меню INPUT (Вход).



The screenshot shows the 'INPUT' menu with the 'INVERT' option under 'WAVEFORM' selected. At the bottom are buttons for BACK..., ZERO, TOUCH HOLD, and ENTER.

③	 2x	Перейдите в поле WAVEFORM (Осциллограмма)
④		Выделите пункт INVERT (Инвертировать)
⑤		Подтвердите режим инвертирования осциллограммы.

В частности, отрицательный сигнал будет выглядеть как положительный; в некоторых случаях такое представление информации о сигнале является более наглядным. Для индикации инвертированного отображения на экране служит идентификатор осциллограммы **A** в левой части области осциллограмм.

## **Запуск развертки осциллограммы**

Функция запуска развертки задает начальные условия для отображения осциллограммы. Можно задать уровень входного сигнала, необходимый для запуска развертки, и фронт сигнала, на котором должен быть достигнут этот уровень; можно также задать условия, необходимые для обновления осциллограммы. Наконец, можно задать запуск развертки по видеосигналам.

В нижней строке области осциллограммы отображаются используемые в данный момент параметры запуска развертки. Значки параметров запуска на экране указывают на уровень и фронт запуска развертки. (См. рис. 2-15).

*Примечание:*

*В режиме измерения мощности 3-фазной сети параметры запуска фиксированы.*

### Установка уровня запуска развертки и фронт запуска

Для ускорения работы используется клавиша AUTO SET (Автоматическая настройка). При этом параметры запуска развертки будут заданы автоматически для сигналов практически любой формы.

- ①  Установка режима AUTO SET (Автоматическая настройка).

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

- ①  Нажимайте эту клавишу, пока не будут закрыты все открытые меню.

- ②  Нажатие этой клавиши позволяет использовать клавиши со стрелками для регулировки уровня и фронта запуска развертки.

- ③  Плавно отрегулируйте уровень запуска. Значок запуска , отображаемый на втором

деления шкалы времени, служит индикатором уровня запуска.

- ④  Выберите запуск развертки по положительному или по отрицательному фронту сигнала.

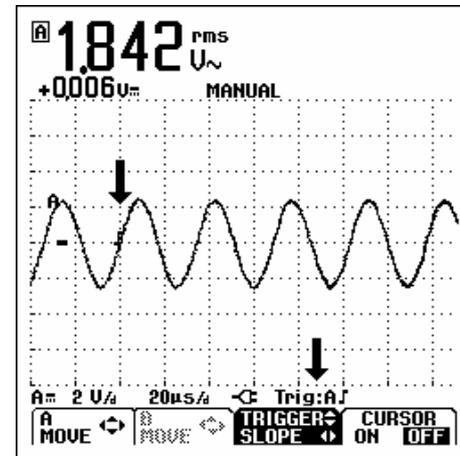


Рис. 2-15 Вид экрана с отображением всей информации об условиях запуска развертки

## Выбор параметров запуска

Описанные ниже действия задают следующие параметры запуска развертки: запуск по сигналу на входе A; автоматическое обновление экрана; в автоматическом режиме развертка начинается при поступлении сигнала с частотой выше 1 Гц:

①		Откройте меню рабочих режимов.
②		Откройте подменю TRIGGER (Запуск).
		
③		Выделите пункт INPUT: A (Вход A)
④		Подтвердите выбор пункта INPUT: A.
⑤		Выделите пункт FREE RUN.

⑥		Подтвердите выбор пункта FREE RUN.
⑦		Выделите пункт >1 Hz (Гц)
⑧		Подтвердите все выбранные параметры запуска развертки. При этом прибор вернется к работе в обычном режиме измерения.

### Примечание

*Установка в качестве параметра запуска в автоматическом режиме частоты, превышающей 1 Гц, замедляет процесс автоматической настройки.*

**TRIG:A** - надпись серым шрифтом, которая отображается на экране при отсутствии сигнала, запускающего развертку.

### Примечание

*Серый шрифт в меню или на панели кнопок означает, что данная функция не активизирована, или данное состояние недопустимо.*

- FREE RUN:** автоколебательный режим развертки; обновление экрана происходит непрерывно (независимо от запуска развертки).
- ON TRIG.:** ждущий режим развертки; обновление экрана происходит только при обнаружении события, параметры которого соответствуют заданным параметрам запуска развертки.

### **Изолированный запуск развертки**

Для запуска развертки от внешнего источника и изоляции прибора от запускающего входного сигнала используется изолированный щуп с оптронной развязкой (ITP120, поставляется отдельно). См. рис. 2-16.

Чтобы настроить прибор на работу с изолированным щупом в пункте ③ предыдущего примера следует выбрать пункт EXT (Внешний запуск). Уровень запуска в данном случае фиксирован и совместим с уровнями TTL.

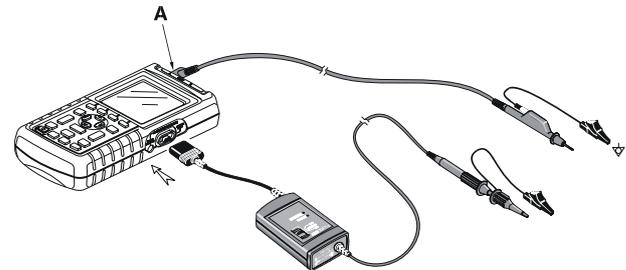


Рис. 2-16 Изолированный запуск развертки

**Запуск развертки по видеосигналу**

- Подайте на красное входное гнездо A чересстрочный видеосигнал.

Чтобы установить запуск по случайной строке видеосигнала, необходимо после пункта ② предыдущего примера выполнить следующие действия:

③  Выделите пункт VIDEO on A.

④  Откройте подменю TRIGGER (Запуск).

**VIDEO TRIGGER**

SYSTEM:	LINE:	POLARITY
<input checked="" type="checkbox"/> PAL	<input type="checkbox"/> RANDOM	<input checked="" type="checkbox"/> POSITIVE
<input type="checkbox"/> NTSC	<input checked="" type="checkbox"/> SELECT	<input type="checkbox"/> NEGATIVE
<input type="checkbox"/> PALplus		
<input type="checkbox"/> SECAM		

**ENTER**

⑤  Выделите пункт PAL.

⑥  Подтвердите выбор пункта PAL.

⑦  Выделите пункт RANDOM (Случайный)

⑧  Подтвердите выбор пункта RANDOM

⑨  Выделите пункт POSITIVE (Положительный)

⑩  Подтвердите выбранные настройки запуска по видеосигналу.

Теперь уровень и фронт запуска развертки являются фиксированными. (См. рис. 2-17.) Значок “+” в нижней части экрана указывает на запуск по положительному видеосигналу.

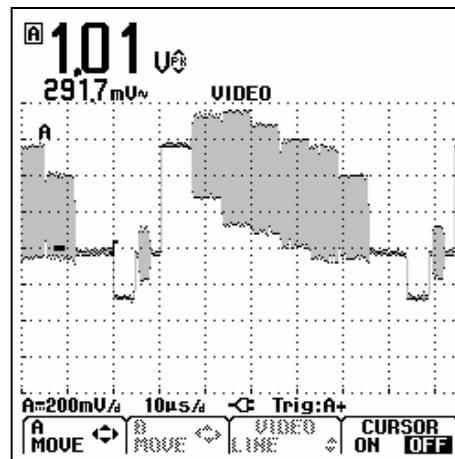
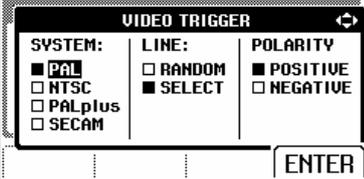


Рис. 2-17 Измерение видеосигналов

### Запуск по определенной строке видеосигнала

Можно просмотреть детальное изображение определенной строки видеосигнала, указав номер этой строки. Чтобы установить запуск по определенной строке видеосигнала, необходимо после пункта ⑥ предыдущего примера выполнить следующие действия:

⑦  Выделите режим SELECT



⑧  Подтвердите выбор пункта SELECT.

⑨  Выделите пункт POSITIVE (Положительный).

⑩  Подтвердите выбранные настройки запуска по видеосигналу.

Чтобы выбрать строку 135, необходимо выполнить следующие действия:

①  Активизируйте функцию выбора строки видеосигнала.

②  Выделите номер 135.

## Снятие показаний с помощью курсоров

Курсоры позволяют снимать точные численные показания с осциллограмм. В режиме измерения мощности 3-фазной сети курсоры заблокированы.

### Снятие показаний с осциллограммы с помощью горизонтальных курсоров

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

- ①  В режиме Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель) откройте панель с функциональными клавишами курсоров:
 

CURSOR
MOVE
CURSOR
- ②  Нажатием этой клавиши выделите значок . На экране появятся два курсора в виде горизонтальных линий.
- 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 функциональные значки курсоров.

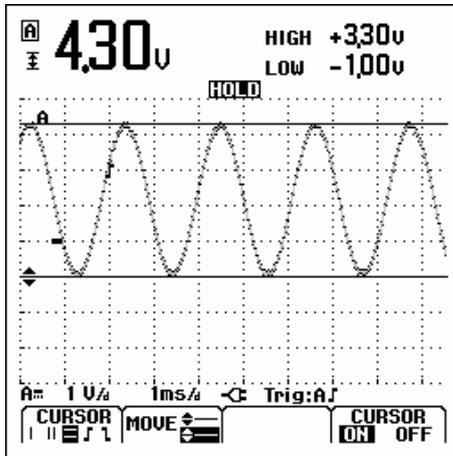


Рис. 2-18 Измерение напряжения с помощью курсоров

На экране будет отображена разность напряжений между уровнями курсоров, а также напряжение на уровне каждого курсора по отношению к уровню нулевой отметки (-). (См. рис. 2-18).

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

### Снятие показаний с осциллограммы с помощью вертикальных курсоров

Чтобы измерить временные интервалы с помощью курсоров, необходимо выполнить следующие действия:

- ①  В режиме Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель) откройте панель с функциональными клавишами курсоров:  

- ②  Нажатием этой клавиши выделите значок . На экране появятся два вертикальных курсора. Точки пересечения курсоров с осциллограммой отмечаются маркерами (-).
- ③  При необходимости выберите осциллограмму A или B.
- ④  Выделите левый курсор.
- ⑤  Переместите левый курсор в требуемое положение на осциллограмме.

## Fluke 125

### Руководства для пользователей

- ⑥  Выделите правый курсор.
- ⑦  Переместите правый курсор в требуемое положение на осциллограмме.

На экране будет отображена разница во времени 't' между курсорами, а также разность напряжений между маркерами (см. рис. 2-19).

Если между курсорами заключен ровно один период сигнала, то отображается также частота сигнала с обозначением 1/t.

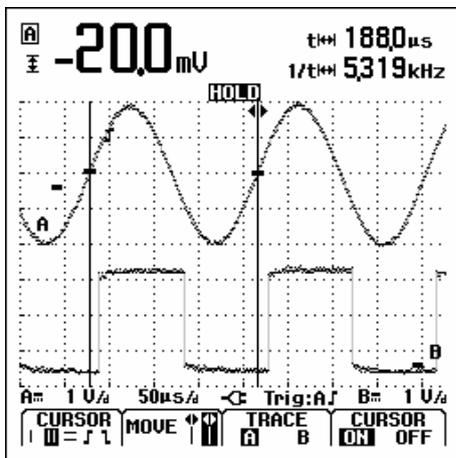


Рис. 2-19 Измерение временных интервалов с помощью курсоров

### Измерение времени нарастания сигнала

Чтобы измерить время нарастания сигнала, необходимо выполнить следующие действия:

-  В режиме Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель) откройте панель с функциональными клавишами курсоров:  

-  Нажатием этой клавиши выделите значок  (время нарастания). На экране появятся два горизонтальных курсора.
-  Если на экране имеется только одна осциллограмма, то нажатием этой клавиши можно выбрать ручной (MANUAL) или автоматический (AUTO) режим. В режиме AUTO действия 4 - 6 выполняются автоматически. При наличии двух осциллограмм эта клавиша используется для выбора нужной осциллограммы: А или В.

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

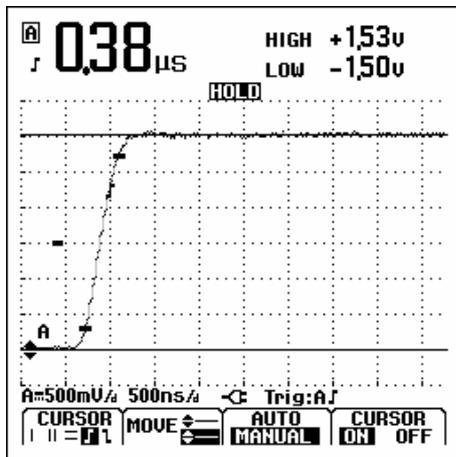


Рис. 2-20 Измерение времени нарастания сигнала с помощью курсоров

Теперь на экране отображено время нарастания сигнала от уровня 10% до уровня 90% высоты осциллограммы, а также напряжение на уровне каждого курсора по отношению к уровню нулевой отметки (-). См. рис. 2-20.

⑦

F4

Выключите курсоры.

## Измерение высокочастотных сигналов с помощью датчика 10:1.

В комплект прибора входит датчик марки VP40 10:1. Рекомендуется использовать этот датчик для измерения высокочастотных сигналов в цепях с высоким полным сопротивлением. Датчик 10:1 создает значительно меньшую нагрузку на цепь по сравнению с экранированным измерительным проводом 1:1.

При работе с датчиком 10:1 необходимо учитывать величину ослабления и требования по настройке датчика:

### Ослабление сигнала датчиком.

При использовании датчика сигнал ослабляется в 10 раз. Чтобы адаптировать показания прибора к ослаблению сигнала, необходимо выполнить следующие действия. В приведенном ниже примере датчик подключается к входу A:

①

VHzA  
Ω ←

Открываются меню A MEASUREMENTS (Измерения сигнала на входе A) и панель кнопка F1....F4.

②

F1

Откройте меню INPUT... (Вход).

③		Выделите пункт PROBE: SELECT... (Выбор датчика)
④		Откройте меню Probe on A (Датчик на входе A)
⑤		Выделите пункт 10:1 V
⑥		Подтвердите выбор типа датчика. Меню будет закрыто.

высокочастотными сигналами. Регулировка таких датчиков описывается в главе 8, раздел "Использование и регулировка датчиков осциллографа с коэффициентом ослабления 10:1".

Теперь при отображении значения напряжения на экране десятикратное ослабление сигнала датчиком компенсируется (то есть регистрируемое прибором значение умножается на десять).

### **Регулировка датчика.**

Поставляемый вместе с прибором датчик марки VP40 всегда правильно адаптирован к входным сигналам, поэтому его можно использовать для регистрации высокочастотных сигналов без дополнительной регулировки.

Однако другие датчики с коэффициентом ослабления 10:1 необходимо отрегулировать, чтобы достичь оптимальных характеристик работы с



## Глава 3 Гармоники

### **Введение**

Функция прибора Harmonics (Гармоники) позволяет провести измерения до 33<sup>-й</sup> гармоники (для основной частоты 400 Гц - до 25<sup>-й</sup>). Измеряются также дополнительные параметры, а именно, уровень постоянной составляющей, THD (Суммарный коэффициент искажений) и коэффициент нелинейности.

Гармониками называются периодические искажения синусоидальных сигналов напряжения, тока или мощности. Осциллограмму можно рассматривать как комбинацию синусоидальных компонентов с разными частотами и амплитудами. В этом режиме измеряется доля каждого из этих компонентов в полном сигнале.

Присутствие гармоник в системах электропитания часто вызвано нелинейными нагрузками, например, импульсными источниками постоянного тока в компьютерах, телевизионными приемниками и электроприводами с регулируемой скоростью вращения. Гармоники могут стать причиной перегрева трансформаторов, проводов и электродвигателей.

## Измерение гармоник

Отображение гармоник возможно в следующих режимах:

- Измерение напряжения на входе А
- Измерение тока на входе В
- Измерение мощности путем вычислений по результатам измерения напряжения на входе А и измерения тока на входе В.

В режиме измерения гармоник прибор использует только режим автоматической настройки (AUTO). Чувствительность по вертикали и масштаб по оси времени автоматически настраиваются оптимальным образом, исходя из параметров подаваемого на вход сигнала. Клавиши масштабирования (**mV V** и **s TIME ns**) блокируются в режиме **AUTO**.

На входе А принудительно устанавливается режим измерения напряжения, а на входе В - режим измерения тока.

## Измерение гармоник

Чтобы измерить гармоники, необходимо выполнить следующие действия:

- ① Подключите входы, как показано на рис. 3-1

Подключите вход А для измерения напряжения (VOLT) и мощности (WATT), а вход В - для измерения тока (AMP) и мощности (WATT).

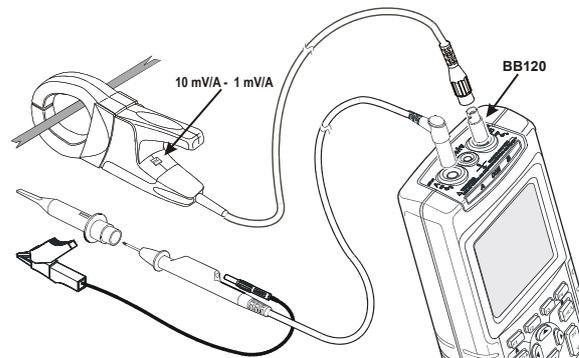
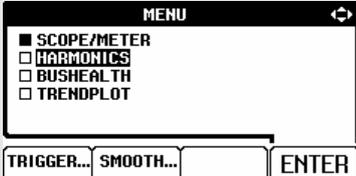


Рис. 3-1 Соединение входов для измерения гармоник

② **MENU** Откройте меню рабочих режимов.



③  Выделите пункт HARMONICS (Гармоники)

④ **F4** Подтвердите выбор. Экран принимает вид, показанный на рис. 3-2

Если вход A уже настроен на измерение напряжения (V), а вход B - на измерение тока (AMP), будут использованы имеющиеся настройки датчиков. В противном случае откроется меню PROBE (Датчик), которое позволит выбрать требуемые настройки датчиков.

Порядок изменения настроек датчиков для случаев, когда не происходит автоматическое открытие меню PROBE, описан в главе 1, раздел "Измерительные датчики и настройки".

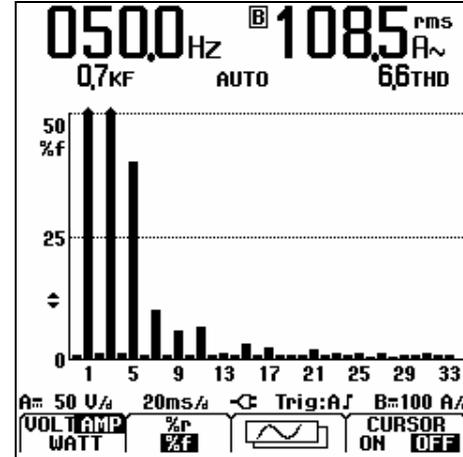


Рис. 3-2 Экран измерения гармоник

⑤ **F1** Нажмите, чтобы отобразить гармоники напряжения на входе A (VOLT), тока на входе B (AMP) или мощности (WATT).

⑥  Выберите %f, чтобы отобразить гистограммы отдельных гармоник в процентах сигнала основной частоты.

Выберите %g, чтобы отобразить гистограммы отдельных гармоник в процентах от среднеквадратичного значения полного сигнала

⑦   Отображение экрана с осциллограммами.

 Отображение экрана с гистограммой.

Для экрана с осциллограммами используйте клавишу F1, чтобы отобразить осциллограмму напряжения (вход А), тока (вход В) или обе осциллограммы.

В режиме отображения осциллограмм кнопки со стрелками блокируются.

⑧  Включение/выключение режима измерений с помощью курсоров; см. раздел "Использование курсоров" ниже.

### **Увеличение отображаемой гистограммы**

На экране с гистограммой можно увеличить масштаб по вертикали для получения более детальной картины.

①



Нажмите для увеличения или уменьшения масштаба по вертикали.

На рис. 3-2 показаны вершины увеличенных гистограмм. Знак стрелки указывает, что масштаб гистограммы увеличен. При изменении масштаба соответствующим образом изменяется шкала, показываемая на левой стороне экрана.

### Использование курсоров

Курсоры позволяют снимать точные численные показания на экране с гистограммами.

- |   |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① |  | <p>Выберите режим <b>CURSOR ON</b> (Включение курсора).</p> <p>При этом на вершине гистограммы появится знак курсора ◀   ▶. На экране отобразится показание, соответствующее отмеченной гистограмме.</p> |
| ② |  | <p>Чтобы выбрать другую гистограмму, необходимо переместить курсор.</p>                                                                                                                                  |

*Примечание:*

*В режиме отображения осциллограмм функция измерения с помощью курсоров блокируется.*

### Снятие показаний с экрана гармоник

Единицы измерения, используемые для отображения показаний, определяются настройками прибора.

В таблице 3-1 перечислены показания для режимов **VOLT/AMP/WATT** (В/А/Вт) и **CURSOR OFF** (Курсор выключен).

В таблице 3-2 перечислены показания для режимов **VOLT/AMP/WATT** (В/А/Вт) и **CURSOR ON** (Курсор включен).

**Табл. 3-1. Показания гармоник при выключенном курсоре**

Режим	MAIN A	SECUDARY A	MAIN B	SECUDARY B
<b>Volt</b>	V rms (среднеквадр. значение напряжения)	THD (Суммарный коэффициент искажений)	Гц	
<b>Amp</b>	Гц	Коэффициент нелинейности	A rms (среднеквадр. значение тока)	THD (Суммарный коэффициент искажений)
<b>Watt</b>	W rms (среднеквадр. значение мощности)	THD (Суммарный коэффициент искажений)	Гц	Коэффициент нелинейности

**Табл. 3-2. Показания гармоник при включенном курсоре**

Режим	MAIN A	SECUDARY A	MAIN B	SECUDARY B
<b>Volt</b>	V (Напряжение)	Относительное значение (%г или %f)	Гц	Сдвиг фаз (°)
<b>Amp</b>	Гц	Сдвиг фаз (°)	A (Ток)	Относительное значение (%г или %f)
<b>Watt</b>	W rms (среднеквадр. значение мощности)	Относительное значение (%г или %f)	Гц	Сдвиг фаз (°)

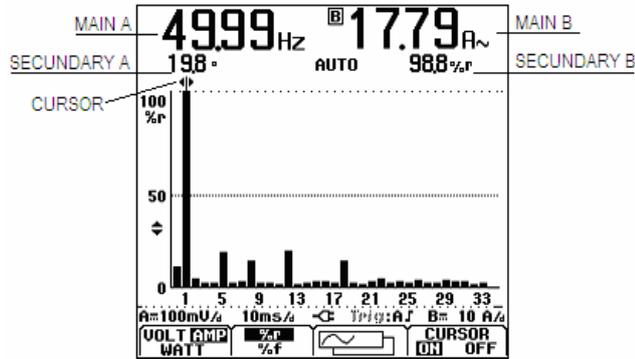


Рис. 3-3 Снятие показаний с экрана гармоник

**THD** : Суммарный коэффициент искажений соответствует процентной доле гармоник в сигнале от среднеквадратичного значения полного сигнала (%г) или от величины основной гармоники (%f).

**K-factor** : Коэффициент нелинейности показывает уровень потерь в трансформаторах из-за токов гармонических составляющих.

**Относительное значение**: Величина гистограммы, отмеченной курсором,

%f в процентах от напряжения/тока/мощности основной составляющей,

%г в процентах от среднеквадратичного значения полного напряжения/тока/мощности.

**Сдвиг фаз<sup>о</sup>**: Фазовый угол между гармонической составляющей и основной гармоникой напряжения или тока.



## Глава 4

# Измерения на шине Fieldbus

### **Введение**

Шины Fieldbus представляют собой двунаправленные, цифровые, последовательные сетевые шины, предназначенные для систем управления и автоматизации производственных процессов.

Прибор может использоваться для определения следующих характеристик состояния физического уровня модели OSI:

- Уровни напряжения (смещение, высокий уровень, низкий уровень)
- Период последовательности битов – скорость передачи данных
- Время нарастания и спада импульсов
- Искажения

Кроме того, прибор может показать осциллограмму сигнала на шине в режиме отображения индикаторной диаграммы (Eye-pattern); см. стр. 4-7.

При этом прибор должен работать в полностью автоматическом режиме (масштабирование и запуск развертки). Требуется предварительная настройка предельных значений, но также допускается их изменение; см. стр. 4-9.

Поддерживаемые типы шин и протоколы указаны в главе 10, раздел "Измерения на шине Fieldbus".

#### *Примечание*

*Используя режим Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель) можно выполнить измерения сопротивления и емкости.*

## Измерения на шине Fieldbus

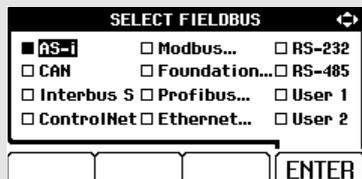
Для обеспечения измерений на шине необходимо выполнить следующие действия:

- ①  Откройте меню рабочих режимов.



- ②  Выделите пункт BUSHEALTH (Состояние шины)

- ③  Откройте меню выбора шины:



④



Выберите тип шины.

Можно также выбрать пользователя **User 1** или **User 2**, если требуется создать пользовательский набор предельных значений для исследования систем с нестандартными шинами. Описание настройки предельных значений см. на стр. 4-9. Настройки по умолчанию - ControlNet для пользователя User1 и Foundation Fieldbus H1 для пользователя User2.

⑤



Подтвердите выбор.

Если за названием типа шины следует многоточие (...), откроется новое меню:

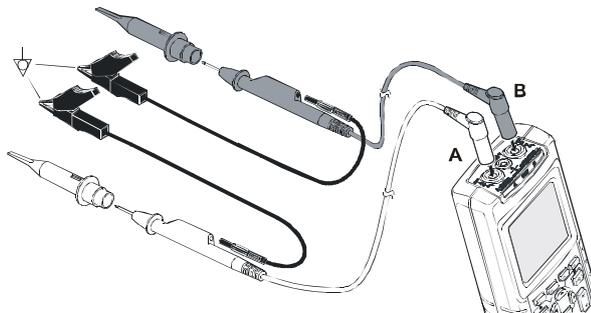
Используйте  для выбора требуемого пункта, затем нажмите .

Экран примет вид, показанный на рис. 4.2.

⑥  Выберите соответствующие измерительные провода или типы датчиков для входов А и В.

⑦ Подключите входы, как показано на рис. 4-1.

Используйте входы прибора, как указано в табл. 4-1.



**Рис. 4-1. Входные разъемы для измерения шины Fieldbus**

*Примечание*

Для измерений на шине используется кабель с разъемом типа BNC, подключаемый через

переходник типа BB120 для соединения BNC с однополюсным гнездом.

**Таблица 4-1. Входы для измерения шин**

Тип шины	Подтип	Вход		Рекомендуемый датчик
		A	B	
AS-i		x	-	STL120
CAN		x	x	STL120
Interbus S	RS-422	x	-	VP40
ControlNet		x	-	Coax-BB120
Modbus	RS-232	x	-	STL120
	RS-485	x	x	STL120
Foundation Fieldbus	H1	x	-	STL120
Profibus	DP/RS-485	x	x	STL120
	PA/31.25 kBit/s			
Ethernet	Coax	x	-	Coax-BB120
	Витая пара	x	-	VP40
RS-232		x	-	STL120
RS-485		x	x	STL120

## Снятие показаний с экрана

Экран для тестирования шины (см. пример на рис. 4-2) отображает состояние различных свойств сигналов.

Информация представлена в следующих четырех колонках:

- A.** свойство исследуемого сигнала, например, **VHigh** (Напряжение высокого уровня). В строках 1 - 6 указываются свойства сигнала и соответствующие данные. В табл. 4-2 приведены описания свойств сигналов для шин различных типов.
- B.** индикатор состояния, например, . В табл. 4-3 приведены описания индикаторов.
- C.** Последнее измеренное значение, например, **3.5**.  
--- означает, что показания отсутствуют
- OL** (перегрузка) указывает, что значение сигнала выходит за допустимые пределы
- D.** Используемые значения для нижнего (**LOW**) и верхнего (**HIGH**) пределов (**LIMIT**), например, **18.5 31.6V**.
- LIMIT\*** Знак звездочки ( \* ) означает, что одно или несколько предельных значений не соответствуют значениям по умолчанию!
- N/A** Указывает, что данное предельное значение не применяется для данного типа шины.

В табл. 4-4 описаны значки функциональных клавиш F1...F4.

	A	B	C	D	
	<b>BUS RS-232</b>		<b>EIA-232</b>		
	<b>Activity:</b>		<b>LIMIT</b>		
			<b>LOW</b>	<b>HIGH</b>	
1	<b>VHigh</b>		7,0	30	150V
2	<b>VLow</b>		-6,2	-150	-30V
3	<b>Data</b> л		8,60	N/A	N/Aµs
4	<b>Rise</b>		6,9	N/A	40%
5	<b>Fall</b>		4,6	N/A	40%
6	<b>Distortion</b> <b>Jitter</b>		---	N/A	50%
	  				
	<b>SETUP</b> <b>LIMITS...</b>	<b>Baud</b>	<b>Jitter</b> <b>Overshoot</b>		

Рис. 4-2 Пример экрана тестирования шины Field Bus

Таблица 4-2. Свойства исследуемого сигнала

	Свойство	Объяснение
1	VBias	Напряжение смещения
	CAN-Rec H-L	Рецессивный сигнал CAN - разность напряжений высокого и низкого уровней
	CAN-Rec H	Рецессивный сигнал CAN - напряжение высокого уровня
	CAN-Rec L	Рецессивный сигнал CAN - напряжение низкого уровня
	V High	Напряжение высокого уровня
	Vpk-pk	Напряжение от пика до пика
2	V-Level High-Bias	Разность напряжений высокого уровня и смещения
	V-Level Bias-Low	Разность напряжений смещения и низкого уровня
	CAN-DOM. H-L	Доминантный сигнал CAN - разность напряжений высокого и низкого уровней
	CAN-DOM. H	Доминантный сигнал CAN - напряжение высокого уровня
	CAN-DOM. L	Доминантный сигнал CAN - напряжение низкого уровня
	V Low	Напряжение низкого уровня
	V-Level pk-pk	Напряжение от пика до пика
	V-level high	Напряжение высокого уровня
V-level low	Напряжение низкого уровня	

	Свойство	Объяснение
3	Data Л	Ширина импульса
	Data Baud	Скорость передачи данных
4	Rise	Время нарастания в % от ширины импульса
5	Fall	Время спада в % от ширины импульса
6	Distortion	Искажение типа "дрожь" Искажение сигнала - положительный или отрицательный выброс Искажение амплитуды (в шине типа AS-i)
	- Jitter	
	- Overshoot	
	- Amplitude	

Таблица 4-3. Индикаторы экрана тестирования шины

	<p><b>Activity:</b>  : индикаторы активности шины.</p>
<p>1</p> 	<p>Индикатор активности шины 1:   (заполнен): на шине присутствует напряжение   (открыт): на шине напряжение отсутствует</p>
<p>2 3</p> 	<p>Индикаторы активности шины 2 и 3:   (оба открыты) : шина неактивна   (мигание) : шина активна</p>
	<p>Индикатор занятости - прибор выполняет измерение/обработку данных.</p>
	<p>Отсутствие показаний.</p>
	<p>Результат тестирования - ОК. Результаты измерения находятся в пределах 80% допустимого диапазона; см. рис. 4-3.</p>
	<p>Предупреждение. Результаты измерения находятся в пределах от 80% до 100% допустимого диапазона; см. рис. 4-3.</p>
	<p>Результат тестирования - отказ. Результаты измерения выходят за пределы допустимого диапазона; см. рис. 4-3.</p>

На рис. 4-3 показаны границы применения индикаторов состояния шины.

Пример:

напряжение высокого уровня на шине должно находиться в пределах от +3,0 В (MIN) до +15,0 В (MAX). В зависимости от результатов измерения отображаются следующие индикаторы:

-  Если результат находится в пределах от 4,2 В и 13,8 В. (10% от 12 В = 1,2 В)
-  Если результат находится между 3 В и 4,2 В или 13,8 В и 15 В.
-  Если результат < 3 В или > 15 В.

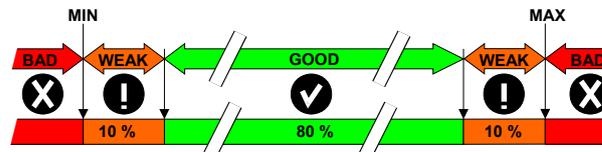


Рис. 4-3 Границы для индикаторов состояния шины

Таблица 4-4. Функции клавиш F1...F4

 	<p>Выберите функцию настройки предельных значений; см. стр. 4-9.</p>
    	<p>Исходя из типа исследуемой шины, выберите следующие параметры для отображения на экране:</p> <p>Разность напряжений между высоким уровнем и смещением - High-Bias (<b>High</b>, по умолчанию) или смещением и низким уровнем - Bias-Low (<b>Low</b>).</p> <p>Напряжение низкого уровня (<b>L</b>), высокого уровня (<b>H</b>) или разность напряжений высокого и низкого уровней (<b>H-L</b>, по умолчанию).</p> <p>Разность напряжений между высоким уровнем и смещением - High-Bias (<b>High</b>), смещением и низким уровнем - Bias-Low (<b>Low</b>), или напряжение от пика до пика - размах (<b>Pk-Pk</b>, по умолчанию).</p> <p>Ширина импульса (<b>II</b>) или скорость передачи данных (<b>Baud</b>)</p>

  	<p>Выберите характеристику искажения, которая будет тестирована:</p> <p>Дрожь (<b>Jitter</b>), положительные или отрицательные выбросы (<b>Overshoot</b>), искажение амплитуды (<b>Amplitude</b>) для шины AS-i.</p>
 	<p>Выберите режим отображения индикаторной диаграммы (Eye-pattern); см. стр. 4-7 'Экран отображения осциллограмм'</p>

## Экран отображения осциллограмм

Чтобы отобразить осциллограммы сигнала напряжения на шине, необходимо выполнить следующие действия:

- ①  В главном экране выберите режим визуализации (Eye pattern).  
 Экран принимает вид, показанный на рис. 4-4.

На экране отображаются осциллограммы сигналов с побитовым разрешением по оси времени; запуск осуществляется как по положительному, так и по отрицательному фронту импульсов в режиме сохранения осциллограммы.

- ②  Нажмите, чтобы очистить экран от сохраненных осциллограмм и вновь запустить режим отображения осциллограмм.
- ③  Нажмите, чтобы восстановить экран тестирования шины.
- ④  Выход из режима тестирования шины и восстановление режима Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель).

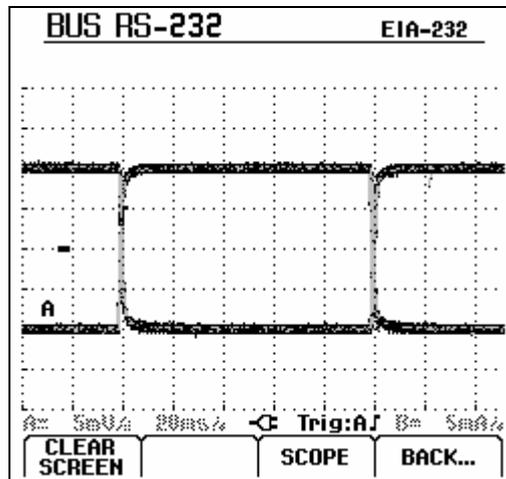


Рис. 4-4 Экран Eye Pattern

### Примечание

Нажмите , чтобы фиксировать экран.  
 Повторное нажатие  стирает с экрана сохраненные осциллограммы и вновь запускает режим отображения осциллограмм.

## Настройка предельных значений для тестирования

Можно изменить настройки предельных значений, которые используются для генерирования сообщений OK , WARNING (Предупреждение)  и NOT OK (Ошибка) .

Предельные значения для тестирования относятся к шине выбранного типа. Чтобы изменить предельные значения для шины другого типа, необходимо сначала повторить действия 1-5, описанные на стр. 4-2.

Чтобы изменить предельные значения, необходимо выполнить следующие действия:

①  Н экране тестирования откройте меню SETUP LIMITS (Настройка предельных значений). Экран принимает вид, показанный на рис. 4-5. В заголовке отображается тип шины.

②  Выберите свойство сигнала, для которого требуется установить предельное значение.

③  Выберите уровень, который требуется изменить: LOW (Нижний), HIGH (Верхний) или ! Предупреждение.

Нажмите , чтобы установить настройки по умолчанию для всех предельных значений.

④  Измените предельные значения.

Знак звездочки (\*) на экране SETUP LIMITS указывает, что для данного свойства сигнала предельные значения отличаются от настроек по умолчанию.

Нажмите  N/A (Не применяется), если данное предельное значение не требуется для проведения тестирования.

⑤

F4

Подтвердите предельные значения и вернитесь на экран тестирования.

На экране тестирования надпись **LIMIT** (Предельное значение) будет отмечен знаком звездочки (\*), если какое-либо предельное значение отличается от настройки по умолчанию.

*Примечание*

*Измененные предельные значения остаются действующими до тех пор, пока:*

- *они не будут изменены вновь пользователем,*
- *не будет произведено восстановление заводских настроек прибора; при этом будут восстановлены предельные значения по умолчанию.*

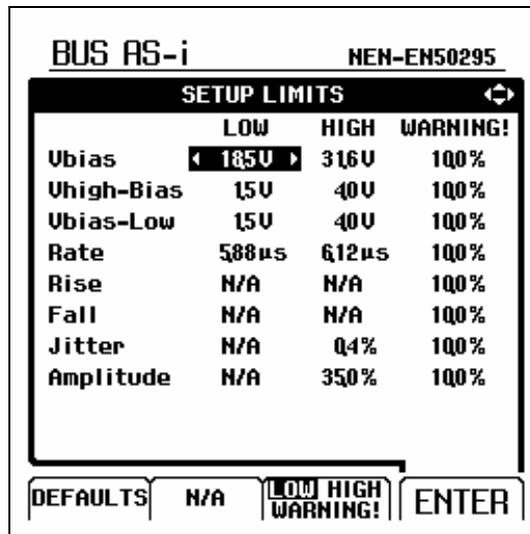


Рис. 4-5 Экран с меню настройки предельных значений

## ***Сохранение и вызов предельных значений для тестирования***

Можно сохранить содержимое экрана, включая параметры настройки с измененными предельными значениями и последнюю осциллограмму, в виде новой группы записей. При вызове этой группы записей тестирование шины выполняется с использованием предельных значений, заданных пользователем.

См. главу 6, раздел "Сохранение и вызов групп записей".



## Глава 5

# Построение графиков зависимости результатов измерений от времени (Trendplot™)

### **Введение**

Функция TrendPlot™ позволяет построить график зависимости от времени численных показаний, полученных в режиме SCOPE/METER (Осциллограф/Измеритель) - речь идет о показаниях **MAIN** (Главные - отображаемые крупными цифрами) - или в режиме HARMONICS (Гармоники).

Вторые показания (отображаемые более мелкими цифрами) соответствуют следующим величинам:

- среднее (AVG) от показаний, а также дата и время, или
- минимальное (MIN) или максимальное (MAX) показание **после включения режима TrendPlot** и отметка даты и времени на момент последнего изменения показаний.

## Запуск/Остановка режима TrendPlot™

Чтобы запустить TrendPlot™, необходимо выполнить следующие действия:

- ①  Откройте меню рабочих режимов.  

- ②  Выделите пункт TRENDPLOT
- ③  Запустите TrendPlot. Экран принимает вид, показанный на рис. 5-1.  
 Можно выполнить повторный запуск TrendPlot, нажав клавишу F2 RESTART.
- ④  Остановка режима Trendplot.

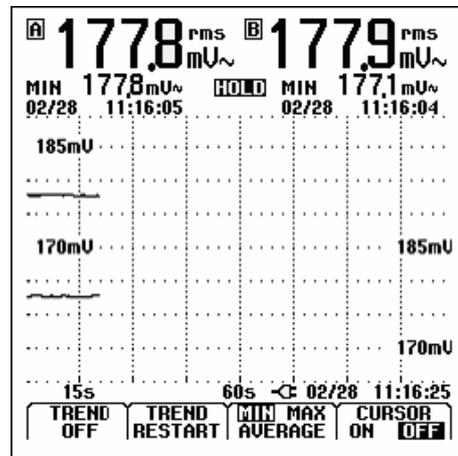


Рис. 5-1 Показания в режиме TrendPlot

Прибор постоянно записывает все показания в память и отображает их в виде графика. Если включены оба входа А и В, верхний график соответствует входу А.

Масштаб по вертикали и по горизонтали автоматически изменяется таким образом, чтобы размеры графика TrendPlot соответствовали размерам экрана. График TrendPlot строится на экране слева направо, пока экран не будет заполнен. После этого масштаб по оси времени уменьшается настолько, что график занимает примерно половину экрана.

#### *Примечание*

*Каждое минимальное или максимальное значение сопровождается звуковым сигналом.*

### **Изменение отображаемого показания в режиме TrendPlot**

Чтобы переключить вторичные показания в режиме TrendPlot между минимальным (MIN), максимальным (MAX) или средним (AVERAGE) значением, необходимо выполнить следующие действия:

- |   |                                                                                    |                                                                                                     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① |  | При нажатии клавиши минимальное показание (MIN) заменяется максимальным показанием (MAX).           |
| ② |  | При повторном нажатии клавиши максимальное показание (MAX) заменяется усредненным показанием (AVG). |

Отметка даты и времени изменяется непрерывно, отображая момент последнего изменения показаний.

## **Измерения с помощью курсоров в режиме TrendPlot**

Курсоры позволяют снимать точные численные показания на построенных графиках. На экране отображается результат измерения, а также дата и время в точке расположения курсора.

Чтобы использовать курсоры, необходимо выполнить следующие действия:

- ①  Остановите построение графика и зафиксируйте экран.
- ②  Выберите режим CURSOR ON (Включение курсора).
- ③  Выберите режим отображения максимального или минимального показания на графике.  
  
Из многих показаний в заданном интервале времени на графике отображаются точки, соответствующие максимальным и минимальным значениям.

④



Переместите курсор в требуемое положение на графике.

### *Примечание*

*Чтобы возобновить процесс построение графика, повторно нажмите кнопку .*

# Глава 6

## Сохранение и вызов групп записей

### Введение

В настоящей главе приводятся указания по сохранению групп записей в памяти прибора Flash EEPROM, а также по просмотру, переименованию и удалению групп записей.

В приборе предусмотрены 20 блоков памяти для данных. В каждом блоке можно сохранить одну группу записей.

Группа записей состоит из снимка экрана, осциллограммы и параметров настройки прибора.

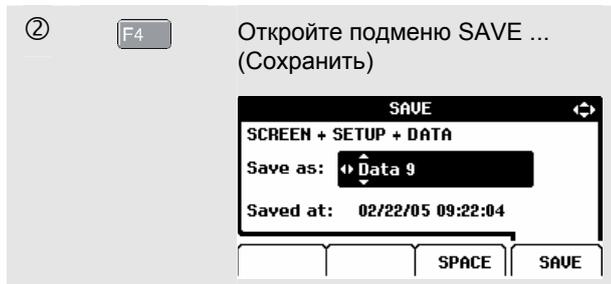
### Сохранение групп записей

Чтобы сохранить группу записей, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте режим SAVE/RECALL (Сохранение/Вызов)

	PRINT SCREEN	RECALL DELETE...	SAVE...
--	-----------------	---------------------	---------

При этом происходит автоматическая фиксация экрана, которая продолжается до завершения работы в режиме SAVE/RECALL. Можно выйти из режима SAVE/RECALL, нажав кнопку SAVE/PRINT повторно.



Меню показывает имя и номер по умолчанию для сохраняемой группы записей в формате "Data n". Число n соответствует номеру первого свободного блока памяти. Пользователь имеет возможность изменить имя или сохранить группу записей с именем по умолчанию.

Далее необходимо выполнить следующие действия:

- ③  Выделите символ, который требуется изменить.
- ④  Измените выделенный символ.
-  Нажатие функциональной клавиши SPACE заменяет выделенный символ пробелом и выделяет следующий символ.

- ⑤  После завершения сохраните группу записей.

Прибор возвращается в нормальный режим регистрации сигналов.

В случае отсутствия свободных блоков памяти появляется сообщение, предлагающее перезаписать самую старую группу записей.

Выполните одно из следующих действий:

- ①  Отклоните предложение перезаписать самую старую группу записей, затем удалите записи из одного или нескольких блоков памяти и повторите процедуру сохранения.

или

- ①  Согласитесь на перезапись самой старой группы записей.

## Вызов, переименование, удаление групп записей

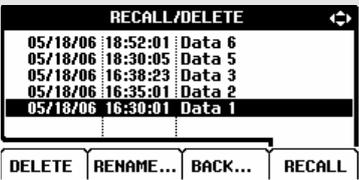
Чтобы вызвать из памяти группу записей, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте режим SAVE/RECALL (Сохранение/Вызов)



Если в памяти нет сохраненных групп записей функция RECALL /DELETE... (Вызов/Удаление) блокируется (отображается серым текстом).

②  Откройте меню RECALL/DELETE (Вызов/Удаление).



③  Выделите группу записей, которую требуется вызвать, переименовать или удалить.

④  Нажмите F1, чтобы удалить группу записей

 Нажмите F2, чтобы переименовать группу записей; повторите шаги 3...5 процедуры, описанной в разделе "Сохранение групп записей".

 Нажмите F4, чтобы вызвать группу записей. Теперь на экране отображена вызванная из памяти осциллограмма; при этом на экране появляется надпись HOLD (Фиксация). С этого момента можно анализировать осциллограмму с помощью курсоров или распечатать вызванное из памяти содержимое экрана. При нажатии кнопки HOLD/RUN прибор возвращается в обычный режим регистрации сигналов, причем используются настройки вызванной из памяти группы записей.

⑤  Вернитесь в режим save/print (Сохранение/Печать).



# Глава 7

## ***Работа с принтером; программа FlukeView***

### ***Введение***

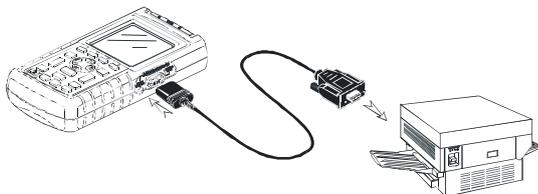
В настоящей главе приводятся указания по настройке прибора для установления связи со следующими устройствами:

- с принтером для распечатки снимка экрана прибора
- с ПК или ноутбуком для работы с программой FlukeView.

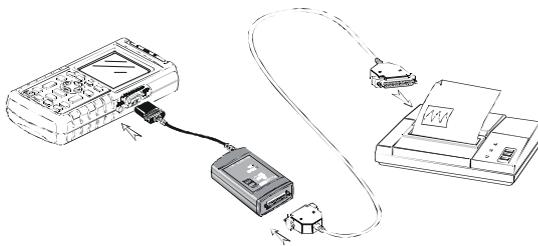
### ***Работа с принтером***

Чтобы получить (графическую) печатную копию текущего экрана, необходимо использовать одно из следующих устройств:

- Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232 (PM9080, дополнительный блок) - для подключения последовательного принтера к оптическому порту (OPTICAL PORT) прибора. См. рис. 7-1.
- Кабель с адаптером для печати (PAC91, дополнительный блок) - для подключения параллельного принтера к оптическому порту (OPTICAL PORT) прибора. См. рис. 7-2.



**Рис. 7-1 Подключение последовательного принтера**



**Рис. 7-2 Подключение параллельного принтера**

В следующем примере описывается настройка прибора для печати на принтере HP Deskjet со скоростью передачи данных 9600 бод:

- ①  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
- ②  Выделите пункт PRINTER SETUP... (Настройка принтера)
- ③  Откройте подменю PRINTER SETUP.

**PRINTER SETUP** ↔

<b>PRINTER TYPE:</b>	<b>BAUD RATE:</b>
<input type="checkbox"/> DESKJET	<input type="checkbox"/> 1200
<input checked="" type="checkbox"/> <b>LASERJET</b>	<input type="checkbox"/> 2400
<input type="checkbox"/> EPSON FX/LQ	<input checked="" type="checkbox"/> <b>9600</b>
<input type="checkbox"/> POSTSCRIPT	<input type="checkbox"/> 19200

**ENTER**
- ④  Выделите пункт DESKJET.
- ⑤  Подтвердите выбор DESKJET.
- ⑥  Выделите пункт 9600.
- ⑦  Подтвердите выбор параметров настройки печати.

Теперь можно приступить к распечатке экрана.

Чтобы распечатать экран, необходимо выполнить следующие действия:

⑧		Откройте меню SAVE&PRINT (Сохранение/Печать). При этом экран будет зафиксирован.
⑨		Нажмите, чтобы запустить процесс печати.

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

*Примечание:*

*Можно воспользоваться только принтерами, поддерживающими протокол HP PCL или EPSON.*

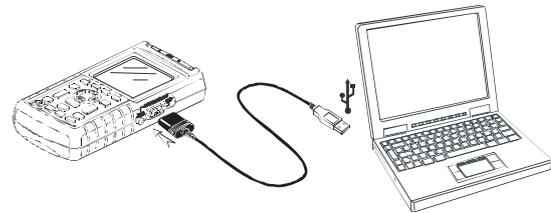
## **Работа с программным обеспечением FlukeView®**

Чтобы подключить прибор к компьютеру для работы с программным обеспечением FlukeView для Windows® (SW90W), необходимо выполнить следующие действия:

- Используйте оптически изолированный кабель с адаптером RS-232/USB кабель с адаптером (OC4USB) для подключения компьютера к оптическому порту OPTICAL PORT прибора. См. рис. 7-3.

Все необходимые сведения по установке программного обеспечения FlukeView ScoreMeter и работе с ним содержатся в Руководстве пользователя по SW90W.

Комплект с переносным футляром марки SCC 120, в который входят программное обеспечение и кабель, поставляется дополнительно.



**Рис. 7-3 Подключение компьютера**



## **Глава 8**

# **Обслуживание прибора**

### **Введение**

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

### **Чистка прибора**

Прибор следует чистить влажной тряпкой со слабым мыльным раствором во избежание стирания надписей на приборе. Запрещается использовать для чистки абразивные вещества, растворители и спирт.

### **Хранение прибора**

Перед продолжительным хранением прибора необходимо зарядить блок аккумуляторов. Вынимать блок аккумуляторов не обязательно.

## **Зарядка блока аккумуляторов**

Аккумуляторы могут поставляться в незаряженном состоянии. До начала работы их необходимо полностью зарядить. Время зарядки составляет 7 часов (при выключенном приборе). Время работы аккумуляторов после полной зарядки составляет, как правило, 6 часов при максимальной яркости экрана. При стандартной яркости экрана время работы продлевается.

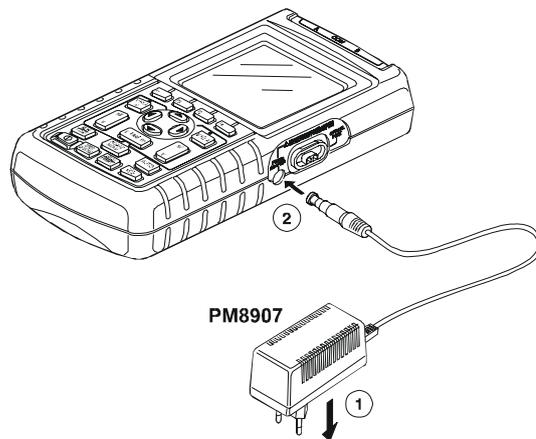
Если в качестве источника питания используются аккумуляторы, то вид индикатора источника питания в нижней части экрана отражает состояние аккумуляторов. Состояние аккумуляторов обозначается следующими значками: . Значок  означает, что аккумуляторы еще могут работать в течение примерно пяти минут.

На рис. 8-1 показана схема подключения для зарядки блока аккумуляторов и обеспечения питания прибора.

При выключенном приборе аккумуляторы заряжаются быстрее.

### *Примечание*

*Зарядка аккумуляторов осуществляется по принципу компенсационной подзарядки, поэтому их можно оставить заряжаться на длительное время (например, на выходные) без риска повредить прибор.*



**Рис. 8-1 Зарядка блока аккумуляторов**

## Оптимальные условия эксплуатации аккумуляторов

Рекомендуется использовать аккумуляторы в качестве источника питания прибора до тех пор, пока в нижней строке экрана не появится значок . Появление этого значка говорит о том, что заряд аккумуляторов находится на низком уровне, и их необходимо перезарядить.

Частая зарядка не полностью разряженных аккумуляторов может привести к сокращению периода работы прибора на аккумуляторах.

В любое время можно провести регенерацию блока аккумуляторов. В ходе регенерационного цикла блок аккумуляторов полностью разряжается, а затем заряжается. Полный регенерационный цикл занимает около 20 часов и должен проводиться не реже четырех раз в год.

### Примечание

*В течение полного регенерационного цикла нельзя отключать сетевой адаптер от сети питания. Если его отключить, цикл будет прерван.*

Порядок регенерации блока аккумуляторов:

- Убедитесь, что к прибору подключено питание от сети.

①		Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
②		Откройте подменю BATTERY REFRESH (Регенерация аккумулятора).
		
③		Выделите пункт START REFRESH (Запуск регенерации).
④		Подтвердите запуск регенерационного цикла.

### Примечание

*Сразу после начала регенерационного цикла экран будет черным. Подсветка включается с началом периода разрядки, входящего в регенерационный цикл.*

## Замена и утилизация блока аккумуляторов

### ⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током необходимо перед заменой блока аккумуляторов отсоединить измерительные провода и датчики.



### Примечание

В состав прибора входят аккумуляторы Ni-MH (никель-металл-гидридные). Использованный блок аккумуляторов нельзя выбрасывать вместе с другими твердыми отходами. Утилизация аккумуляторов должна осуществляться специалистом, имеющим квалификацию в области утилизации отходов или обращения с опасными материалами. Для получения необходимой информации по вопросам утилизации следует обращаться в центр технического обслуживания компании FLUKE.

Чтобы заменить блок аккумуляторов, необходимо выполнить следующие действия: (см. рис. 8-2)

1. Отсоедините измерительные провода и датчики как от источника сигнала, так и от прибора.
2. Отсоедините сетевой адаптер.
3. Найдите крышку аккумуляторного отсека. Она расположена в задней части нижней стороны прибора. Отверните винт плоской отверткой.

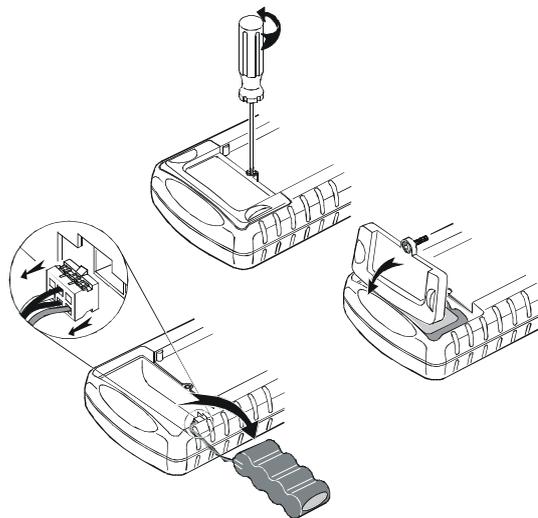


Рис. 8-2 Замена блока аккумуляторов

4. Поднимите крышку аккумуляторного отсека и снимите ее с прибора.
5. Извлеките блок аккумуляторов из аккумуляторного отсека.
6. Отсоедините штекер блока аккумуляторов от гнезда.
7. Установите новый блок аккумуляторов.

#### *Примечание*

*Положение блока аккумуляторов в аккумуляторном отсеке должен быть таким, как показано на рис. 8-2.*

8. Установите на место крышку аккумуляторного отсека и завинтите винт.

## **Использование и регулировка датчиков осциллографа с коэффициентом ослабления 10:1**

#### *Примечание*

*Датчик напряжения VPS40 с коэффициентом ослабления 10:1, поставляемый вместе с прибором Fluke 125, правильно отрегулирован для работы с прибором и не требует дополнительной регулировки.*

Если используются другие датчики осциллографа с коэффициентом ослабления 10:1, то для достижения оптимальных характеристик их необходимо отрегулировать.

#### **Предупреждение**

**Во избежание поражения электрическим током следует подключать датчик с коэффициентом ослабления 10:1 к входу прибора через входящий в комплект поставки прибора переходник типа BB120 для соединения однополюсного штекера с разъемом типа BNC.**

## Fluke 125

### Руководства для пользователей

Порядок регулировки датчиков:

Подключите вход датчика осциллографа с коэффициентом ослабления 10:1 к серому входному гнезду В, а выход датчика - к красному входному гнезду А. Для подключения следует использовать красный однополюсный переходник диаметром 4 мм (входящий в комплект поставки датчика), и переходник для соединения однополюсного штекера с разъемом типа BNC (BB120). См. рис. 8-3.

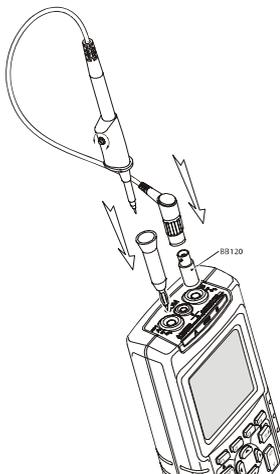
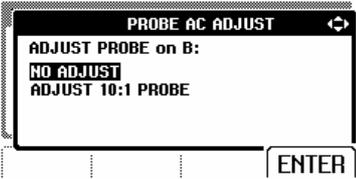


Рис. 8-3 Регулировка датчиков осциллографа

①		Откройте меню рабочих режимов.
②		Выделите режим SCOPE/METER (Осциллограф/Измеритель)
③		Подтвердите выбор режима SCOPE/METER.
④	 	Откройте меню А или В MEASUREMENTS (меню измерений на входах А или В). Откроется панель кнопок F1....F4.
⑤		Откройте меню INPUT... (Вход).
⑥		Выделите пункт AC ADJUST... (Регулировка по переменному току)

⑦ **F4** Откройте подменю PROBE AC ADJUST (Регулировка датчика по переменному току).

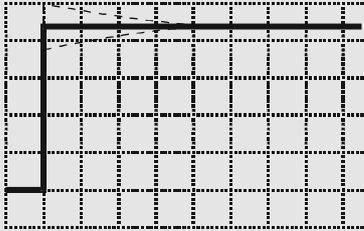


The screenshot shows a menu titled "PROBE AC ADJUST" with a left and right arrow icon. Below the title, the text reads "ADJUST PROBE on B:", "NO ADJUST" (highlighted with a white background), and "ADJUST 10:1 PROBE". An "ENTER" button is visible at the bottom right of the menu.

⑧  Выделите пункт ADJUST 10:1 PROBE (Регулировка датчика 10:1).

⑨ **F4** На экране будет отображен прямоугольный перепад.

Вращением регулировочного винта на корпусе датчика добейтесь оптимальной формы сигнала.



The screenshot shows an oscilloscope screen with a grid. A single rectangular pulse is displayed, consisting of a vertical line on the left, a horizontal line at the top, and a vertical line on the right. The pulse is positioned in the upper-left quadrant of the grid.

⑩ **F4** Перейдите в нормальный рабочий режим.

## Информация по калибровке

В любой момент можно вывести на экран индивидуальные данные о модели (номер версии и данные о калибровке). Для этого необходимо выполнить следующие действия:

-  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
-   
 Откройте подменю VERSION&CALIBRATION (Версия/Калибровка).
-  Перейдите в нормальный рабочий режим.

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

Повторная калибровка должна проводиться только квалифицированными специалистами. В случае необходимости повторной калибровки следует обращаться к представителю компании Fluke.

*Примечание:*

*Все спецификации приведены при условии ежегодной калибровки прибора.*

## Компоненты и принадлежности

### Руководство по обслуживанию

Руководство по обслуживанию можно загрузить с веб-сайта компании Fluke [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

### Стандартные принадлежности

В следующих таблицах перечислены компоненты различных моделей прибора, которые могут заменяться пользователем. Заказать компоненты для замены можно в ближайшем центре технического обслуживания.

Стандартные принадлежности (продолжение)

Компонент	Шифр для заказа
Блок Ni-MH (никель-металл-гидридных) аккумуляторов	BP120MH
<p>Сетевой адаптер/Зарядное устройство, имеются следующие модели:</p> <p>    Универсальный для Европы: 230 В, 50 Гц</p> <p>    Для Северной Америки: 120 В, 60 Гц</p> <p>    Для Великобритании: 240 В, 50 Гц</p> <p>    Для Японии: 100 В, 60 Гц</p> <p>    Для Австралии: 240 В, 50 Гц</p> <p>    Универсальный: 115 В/230 В *</p> <p>* Спецификация UL применима к модели PM8907/808 с переходником для сетевой вилки, используемым в Северной Америке и сертифицированной UL. Номинал 230 В сетевого адаптера PM8907/808 не предназначен для использования в Северной Америке. В других странах необходимо использовать переходники, соответствующие национальным стандартам данной страны.</p>	<p>PM8907/801</p> <p>PM8907/803</p> <p>PM8907/804</p> <p>PM8907/806</p> <p>PM8907/807</p> <p>PM8907/808</p>
<p>Комплект экранированных измерительных проводов (два провода - красный и серый); предназначен для использования только с приборами серии Fluke ScopeMeter 120.</p> <p>В этом комплекте имеется также следующий заменяемый компонент:</p> <p>    Заземляющий провод с зажимом типа "крокодил" (черный)</p>	<p>STL120</p> <p>5322 320 11354</p>
Датчик осциллографа 10:1 VP40.	VPS40 (аналогичен датчику VP40, но снабжен зажимом с крючком и заземляющим проводом)
Токоизмерительные клещи 40 А/400 А для переменного тока	i400s.

## Fluke 125

### Руководства для пользователей

#### Стандартные принадлежности (продолжение)

Компонент	Шифр для заказа
Измерительный провод для заземления (черный) 	TL75 (красный и черный провода)
Комплект зажимов с крючками (два зажима - красный и серый) 	HC120
Набор зажимов типа "крокодил" (три зажима - красный, серый и черный)	AC120
Переходник для соединения однополюсного штекера с разъемом типа BNC (черный) 	BB120 (комплект из двух шт.)
Ознакомительное руководство (на английском, испанском, немецком и французском языках)	4822 872 30795
Ознакомительное руководство (на английском, китайском, корейском и японском языках)	4822 872 30796
Ознакомительное руководство (на голландском, датском, испанском, итальянском, норвежском, португальском, русском, финском, французском и шведском языках)	4822 872 30797
Компакт-диск с руководством для пользователей (на всех языках)	4022 240 12370
<i>Примечание:</i> Все руководства можно загрузить с веб-сайта компании Fluke <a href="http://www.fluke.com">www.fluke.com</a>	

**Дополнительные принадлежности**

Компонент	Шифр для заказа
Набор с футляром для программного обеспечения и кабелей (входит в комплект прибора Fluke 125/S) Набор состоит из следующих компонентов:	SCC 120
Кабель с оптронной развязкой и с адаптером RS-232/USB	OC4USB
Твердый футляр для переноски В комплекте прибора Fluke 125/S	C120
Программное обеспечение FlukeView <sup>®</sup> ScopeMeter <sup>®</sup> для Windows <sup>®</sup>	SW90W
Оптически изолированный кабель с адаптером RS-232.	PM9080
Твердый футляр для переноски	C120
Мягкий компактный футляр	C125
Изолированный контактный измеритель	ITP120
Кабель с адаптером для параллельного принтера	PAC91



## Глава 9

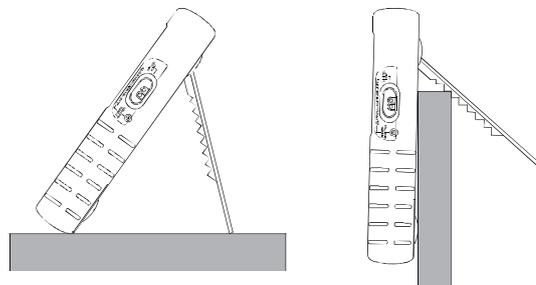
# Рекомендации по работе с прибором и устранению неисправностей

### **Введение**

В настоящей главе содержатся рекомендации по эффективному использованию возможностей прибора.

### **Использование наклонной подставки**

Прибор снабжен подставкой, позволяющей установить его в наклонное положение. Кроме того, с помощью этой подставки можно подвесить прибор, выбрав удобное для работы положение. Чтобы подвесить прибор, достаточно отклонить подставку. На рис. 9-1 показаны варианты установки прибора с помощью подставки.



**Рис. 9-1** Использование наклонной подставки

## **Изменение языка представления информации**

Во время работы с прибором в нижней части экрана появляются различные сообщения. Эти сообщения расположены в прямоугольных полях и могут быть представлены на разных языках.

Чтобы изменить язык отображения сообщений, например, на итальянский, необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).

②  Откройте подменю LANGUAGE SELECT (Выбор языка).

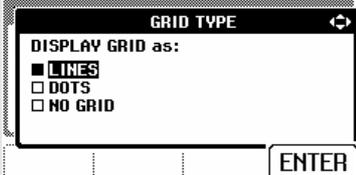


③  Выделите пункт ITALIANO (Итальянский).

④  Подтвердите выбор ITALIANO (итальянского языка).

## Настройка сетки экрана

Чтобы отобразить на экране пунктирную сетку, необходимо выполнить следующие действия:

-  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
-  Выделите пункт GRID TYPE (Тип сетки).
-  Откройте подменю GRID TYPE.  

-  Выберите пункт DOTS (Пунктир).
-  Подтвердите выбор нового вида сетки.

В случае выбора пункта LINES деления горизонтальной (временной) и вертикальной шкал будут отображены на экране в виде взаимно перпендикулярных линий.

В случае выбора пункта DOTS деления горизонтальной и вертикальной шкал будут отображены в виде линий из точек. Эти точки можно использовать в качестве дополнительных точек отсчета.

## Изменение даты и времени

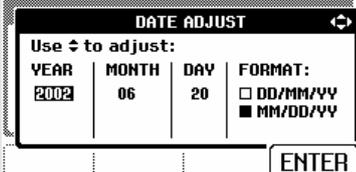
В приборе имеются часы, указывающие дату и время. Чтобы изменить дату (например, на 20 июня 2007 года), необходимо выполнить следующие действия:

①  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).



②  Выделите пункт DATE ADJUST (Тип сетки).

③  Откройте подменю DATE ADJUST.



- ④  Выберите 2007.
- ⑤  Перейдите в раздел MONTH (Месяц).
- ⑥  Выберите 06.
- ⑦  Перейдите в раздел DAY (День).
- ⑧  Выберите 20.
- ⑨  Перейдите в раздел FORMAT (Формат).
- ⑩  Выберите формат отображения даты DD/MM/YY (ДД/ММ/ГГ).
- ⑪  Подтвердите установку новой даты.

Изменение времени производится аналогичным образом, но при этом следует открыть подменю TIME ADJUST. (шаги ② и ③.)

## Сбережение ресурса аккумуляторов

При работе от блока аккумуляторов (когда сетевой адаптер 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

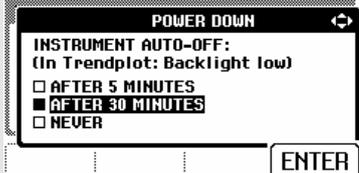
*При подключенном сетевом адаптере функция автоматического отключения не действует.*

В режиме построения графиков численных показаний питание не отключается автоматически, но яркость подсветки экрана снижается. Запись продолжается до почти полного исчерпания заряда блока аккумуляторов. Остаток заряда достаточен для сохранения записанных данных.

## Настройка таймера автоматического отключения питания

В целях продления срока службы аккумуляторов прибор настроен на автоматическое отключение питания через 30 минут после последнего нажатия какой-либо клавиши. Чтобы задать автоматическое

отключение питания через пять минут, необходимо выполнить следующие действия:

-  Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
-  Выделите пункт POWER DOWN ... (Отключение питания)
-  Откройте подменю.  

-  Выделите пункт AFTER 5 MINUTES (Через 5 минут)
-  Подтвердите выбор нового периода времени, по истечении которого питание будет отключено.

## Изменение параметров автоматической настройки

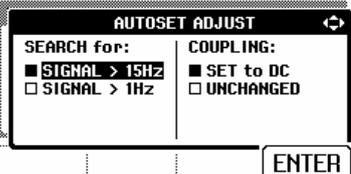
В приборе по умолчанию или после восстановления заводской настройки в режиме автоматической настройки регистрируются сигналы с частотой выше 15 Гц, а сопряжение входа устанавливается по постоянному току.

Чтобы изменить параметры автоматической настройки (Auto Set) на регистрацию медленных сигналов частотой до 1 Гц, необходимо выполнить следующие действия:

### Примечание

*Если в режиме автоматической настройки установить минимальную частоту регистрируемых сигналов 1 Гц, время реакции прибора увеличится. На экране будет отображена надпись LF-AUTO.*

①		Откройте меню USER OPTIONS (Пользовательские настройки).
②		Выделите пункт AUTOSET ADJUST... (Регулировка автоматической настройки)

③		Откройте подменю AUTOSET ADJUST.
		
④		Выделите пункт SIGNAL > 1 Hz.
⑤	 2x	Подтвердите выбор новых параметров автоматической настройки.

Чтобы сохранить имеющееся сопряжение входа по переменному или постоянному току (AC или DC), необходимо выполнить следующие действия, начиная с шага 3:

④		Выберите COUPLING (Сопряжение).
⑤		Выберите пункт UNCHANGED (Без изменения).
⑥		Подтвердите выбор новых параметров автоматической настройки.

## Правильное заземление

Неправильное заземление может стать причиной различных неполадок. В настоящем разделе приводятся указания по правильному заземлению.

- При измерении сигналов постоянного или переменного тока на входах А и В следует использовать короткий заземляющий провод (провода). (См. рис. 9-2.)

### ⚠ Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током или воспламенения следует использовать только одно подключение к гнезду общего провода (COM) ; при необходимости использовать несколько подключений к гнезду COM необходимо убедиться, что все они имеют один и тот же потенциал.

- При измерении сопротивления ( $\Omega$ ), проверке цепей на отсутствии разрывов, тестировании диодов и измерении емкости следует использовать черный неэкранированный заземляющий провод, подключаемый к гнезду COM. (См. рис. 9-3.)

Допускается также использовать неэкранированный заземляющий провод при измерении сигналов с частотой до 1 МГц от одного или двух входов. При использовании неэкранированного заземляющего провода на осциллограмме могут появиться помехи и шумы.

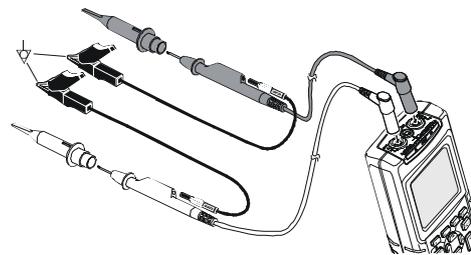
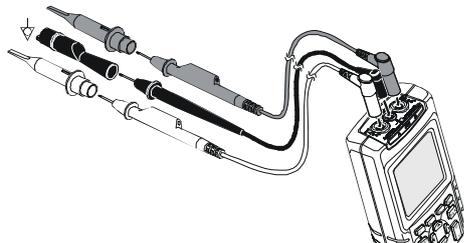


Рис. 9-2 Заземление коротким заземляющим проводом



**Рис. 9-3** **Заземление незэкранированным заземляющим проводом**

### **Устранение ошибок, возникающих при печати и других видах передачи данных**

При передаче данных через кабель с адаптером RS-232 возможны неисправности. В случае обнаружения неисправностей, связанных с передачей данных, рекомендуется предпринять следующие меры:

- Проверьте правильность типа принтера, выбранного при настройке печати. (Указания по выбору типа принтера см. в главе 7.)
- Убедитесь, что заданная скорость передачи данных в бодах соответствует возможностям

принтера или компьютера. (Указания по установке скорости передачи см. в главе 7.)

- PM9080. Убедитесь, что соединительный кабель подключен к правильному порту принтера или компьютера. При необходимости подключите кабель через переходник для соединения 9-контактного разъема с 25-контактным или для соединения двух одинаковых разъемов.
- OC4USB: Убедитесь, что в настройках программного обеспечения (например, FlukeView) указан тот COM-порт, к которому подключен разъем COM кабеля OC4USB. См. также инструкцию по эксплуатации кабеля OC4USB.
- OC4USB: Проверьте правильность установки драйверов USB кабеля.

### **Проверка аккумуляторов для изделий компании Fluke**

Перед началом работы с изделиями компании Fluke, источником питания для которых служат аккумуляторы, необходимо проверить состояние аккумуляторов с помощью **мультиметра Fluke**.

# Глава 10

## Спецификации

### **Введение**

#### **Рабочие характеристики**

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

Все спецификации приведены при условии ежегодной калибровки.

#### **Требования к условиям эксплуатации**

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

#### **Характеристики по 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-82.01, EN 61010-1: 2001, CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04 (включая сертификацию cCSA<sub>US</sub>).

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

## Осциллограф с двумя входами

### Вертикальная ось

#### Частота, чувствительность

Сопряжение по постоянному току:

без датчиков и измерительных проводов (через адаптер BV120): .....

от постоянного тока до 40 МГц (-3 дБ)

с экранированными измерительными проводами

STL120 1:1 .....

от постоянного тока до 12,5 МГц (-3 дБ)

от постоянного тока до 20 МГц (-6 дБ)

с датчиком VP40 10:01:.....

от постоянного тока до 40 МГц (-3 дБ)

Сопряжение по переменному току (при выключенном режиме измерения низких частот)

без датчиков и измерительных проводов .....

..... <10 Гц (-3 дБ)

с проводом STL120 .....

с датчиком 10 MΩ 10:1..... <1 Гц (-3 дБ)

#### Нарастание сигнала, время

без датчиков и измерительных проводов .... <8,75 нс

#### Входное полное сопротивление

без датчиков и измерительных проводов.....

..... 1 МомΩ//12 пФ

с BV120..... 1 МомΩ//20 пФ

с STL120..... 1 МомΩ//225 пФ

с датчиком VP40 10:1 .....

5 МомΩ//15,5пФ

**Чувствительность** .....

от 5 мВ до 500 В/дел.

**Режимы отображения**..... А, -А, В, -В

#### ⚠ Макс. напряжения на входах А и В

непосредственно, с измерительными проводами или

с датчиком VP40 .....

..... 600 В (среднеквадратичное значение)

с адаптером BV120.....

..... 300 В (среднеквадратичное значение)

(Подробнее эти характеристики отражены в разделе "Безопасность", рис. 4-1/4-2)

#### ⚠ Макс. плавающее напряжение

между любым зажимом и землей.....

..... 600 В (среднеквадратичное значение) до 400 Гц

**Разрешение** .....

8 бит

**Погрешность по вертикальной оси**.....

..... ±(1% + 0,05 цены деления)

**Макс. Перемещение вертикальной оси** .....

..... ±4 деления

### Горизонтальная ось

**Режимы работы осциллографа** ..... Обычный,  
..... однократная регистрация,  
..... медленная развертка

#### Масштаб

Режим Обычный:  
эквивалентная дискретизация .....  
.....от 10 нс до 500 нс/дел.  
дискретизация в реальном масштабе времени .....  
..... от 1 мс до 5 с/дел.  
Однократная регистрация (в реальном масштабе  
времени) ..... от 1 мс до 5 с/дел.  
Медленная развертка (в реальном масштабе  
времени) ..... от 1 с до 60 с/дел.

#### Частота дискретизации (одновременно для обоих каналов)

Эквивалентная дискретизация (для периодически  
повторяющихся сигналов) .....до 1,25 ГС/с  
Дискретизация в реальном масштабе времени  
от 1 мс до 5 мс/дел. ....25 МС/с  
от 10 мс до 60 с /дел. ....5 МС/с

#### Временная ось, погрешность

Эквивалентная дискретизация .....  
..... $\pm(0,4\% + 0,04$  цены деления)  
Дискретизация в реальном масштабе времени .....  
..... $\pm(0,1\% + 0,04$  цены деления)

**Обнаружение выбросов**.....

.....  $\geq 40$  нс, от 20 нс до 5 мс/дел.  
.....  $\geq 200$  нс, от 10 мс до 60 с/дел.  
Функция обнаружения выбросов всегда активна.

**Перемещение горизонтальной оси** ..... 10 делений

Точку запуска развертки можно поместить в любое место экрана.

### Запуск развертки

**Режимы развертки** .....Автоколебательный, ждущий

**Источник** ..... Входы А и В, внешний

Внешний (EXT) запуск - через датчик с оптронной изоляцией ITP120(поставляется дополнительно)

#### Чувствительность запуска развертки по входам А и В

От постоянного тока до 5 МГц .0,5 деления или 5 мВ при 40 МГц ..... 1,5 деления  
при 60 МГц ..... 4 деления

**Фронт**..... Положительный, отрицательный

**Видеосигнал на входе А**..... Только чересстрочные видеосигналы

Режимы ..... Случайные строки, выбор строк  
Стандарты ..... PAL, NTSC, PAL+, SECAM  
Полярность ..... Положительная, отрицательная  
Чувствительность ..... 0,6 деления, синхронно

## **Дополнительные функции осциллографа**

### **Режимы отображения**

- Обычный ..... Обнаружение выбросов от 40 нс; отображение непрерывной осциллограммы аналогового типа.
- Сглаживание... Подавление шумов осциллограммы.
- Огибающие ..... Регистрация и отображение минимумов и максимумов осциллограмм за заданный период времени.

### **Автоматическая настройка (Connect-and-View™)**

Непрерывная полностью автоматическая регулировка масштаба по осям напряжения и времени, уровней запуска развертки, мертвой зоны запуска и выхода из синхронизации. В автоматическом режиме допускается ручная регулировка масштаба по осям напряжения и времени и уровня запуска развертки.

## **Измеритель с двумя входами**

Значения погрешностей  $\pm$  (проценты от показания + число отсчетов) приведены для диапазона температур от 18 °C до 28 °C.

На каждый градус °C ниже 18 °C или выше 28 °C следует прибавить 0,1 x (указанное значение погрешности). При измерении напряжения датчиком 10:1 следует прибавить погрешность датчика +1%. На экране должно отображаться больше одного периода осциллограммы.

### **Вход А и вход В**

#### **Напряжение постоянного тока (VDC)**

- Пределы измерений... 500 мВ, 5В, 50В, 500В, 1250В
- Погрешность .....  $\pm(0,5\% + 5 \text{ отсчетов})$
- Подавление аддитивного сигнала (SMR) ..... >60 дБ @ 50 или 60 Гц  $\pm 1\%$
- Подавление синфазного сигнала (CMRR)..... >100 дБ @ постоянный ток >60 дБ @ 50, 60 или 400 Гц
- Предел показаний шкалы ..... 5000 отсчетов

**Истинные среднеквадратичные значения напряжения (напряжение переменного тока и сумма напряжений постоянного и переменного ток)**

Пределы измерений... 500 мВ, 5В, 50В, 500В, 1250В  
Погрешность в диапазоне показаний от 5% до 100% предела измерения

Сопряжение по постоянному току:  
от постоянного тока до 60 Гц (VAC+DC).....  
.....  $\pm(1\% + 10 \text{ отсчетов})$   
от 1 Гц до 60 Гц (VAC).....  $\pm(1\% + 10 \text{ отсчетов})$

Сопряжение по переменному или постоянному току:  
от 60 Гц до 20 кГц .....  $\pm(2,5\% + 15 \text{ отсчетов})$   
от 20 кГц до 1 МГц .....  $\pm(5\% + 20 \text{ отсчетов})$   
от 1 МГц до 5 МГц.....  $\pm(10\% + 25 \text{ отсчетов})$   
от 5 МГц до 12,5 МГц.....  $\pm(30\% + 25 \text{ отсчетов})$   
от 5 МГц до 20 МГц (без измерительных проводов и датчиков).....  $\pm(30\% + 25 \text{ отсчетов})$

Сопряжение по переменному току с (экранированными) измерительными проводами 1:1  
60 Гц (6 Гц с датчиком 10:1)..... -1,5%  
50 Гц (5 Гц с датчиком 10:1)..... -2%  
33 Гц (3,3 Гц с датчиком 10:1)..... -5%  
10 Гц (1 Гц с датчиком 10:1)..... -30%

Подавление постоянной составляющей (только для VAC) ..... >50 дБ

Подавление синфазного сигнала (CMRR).....  
..... >100 дБ @ постоянный ток  
..... >60 дБ @ 50, 60 или 400 Гц  
Предел показаний шкалы ..... 5000 отсчетов  
Показания не зависят от коэффициента формы сигнала.

**Пиковые значения**

Режимы ..... максимальное пиковое значение, минимальное пиковое значение, размах  
Пределы измерений... 500 мВ, 5В, 50В, 500В, 1250В  
Точность:  
максимальное или минимальное пиковое значение 5% полной шкалы  
размах..... 10% полной шкалы  
Предел показаний шкалы ..... 500 отсчетов

**Частота (Гц)**

Пределы измерений..... 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, ..... 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц и 70 МГц  
Предел измерений частоты в режиме непрерывной автоматической настройки.....  
от 15 Гц (или 1 Гц) до 50 МГц

Точность:  
@от 1 Гц до 1 МГц .....  $\pm(0,5\% + 2 \text{ отсчета})$   
@от 1 Гц до 10 МГц .....  $\pm(1,0\% + 2 \text{ отсчета})$   
@от 10 Гц до 70 МГц .....  $\pm(2,5\% + 2 \text{ отсчета})$   
(50 МГц в режиме автоматического задания пределов измерений)  
Показание на полной шкале ..... 10 000 отсчетов

**Число оборотов в минуту**

Максимальное показание ..... 50,00 тыс. об./мин.

Погрешность .....  $\pm(0,5\% + 2 \text{ отсчета})$ **Коэффициент заполнения (PULSE)**

Диапазон ..... от 2% до 98%

Предел измерений частоты в режиме непрерывной автоматической настройки .....

от 15 Гц (1 Гц) до 30 МГц

Погрешность (для логических и импульсных сигналов):

@от 1 Гц до 1 МГц .....  $\pm(0,5\% + 2 \text{ отсчета})$ @от 1 МГц до 10 МГц .....  $\pm(1,0\% + 2 \text{ отсчета})$ **Длительность импульсов (PULSE)**

Предел измерений частоты в режиме непрерывной автоматической настройки .....

от 15 Гц (или 1 Гц) до 30 МГц

Погрешность (для логических и импульсных сигналов):

@от 1 Гц до 1 МГц .....  $\pm(0,5\% + 2 \text{ отсчета})$ @от 1 МГц до 10 МГц .....  $\pm(1,0\% + 2 \text{ отсчета})$ 

Предел показаний шкалы ..... 1000 отсчетов

**Ток (AMP)** ..... с использованием токоизмерительных клещей

Пределы измерений .....

..... как для VDC, VAC, VAC+DC или PEAK

Коэффициенты масштабирования .....

..... 0,1 мВ/А, 1 мВ/А, 10 мВ/А, 100 мВ/А, 400 мВ/А, 1 В/А, 10 мВ/мА

Погрешность как для VDC, VAC, VAC+DC или PEAK (с добавлением погрешности токоизмерительных клещей)

**Температура (TEMP)** ..... при наличии датчика ..... температуры (поставляется дополнительно)

Диапазон ..... 200 °C на деление (200 °F на деление)

Коэффициент масштабирования .. 1 мВ/°C и 1 мВ/°F

Погрешность ..... как для VDC (с добавлением погрешности датчика температуры)

**Децибелы (дБ)**

0 дБ В ..... 1В

0 дВм (600Ω /50Ω) ..... 1 мВт по отношению к 600Ω или 50Ω

дБ для ..... VDC, VAC или VAC+DC

Предел показаний шкалы ..... 1000 отсчетов

**Коэффициент формы (CREST)**

Диапазон ..... от 1 до 10

Погрешность .....  $\pm(5\% + 1 \text{ единица счета})$ 

Предел показаний шкалы ..... 100 отсчетов



**Вход А****Омическое сопротивление ( $\Omega$ )**

Пределы измерений .....50  $\Omega$ , 500 $\Omega$ , 5 к $\Omega$ , 50 к $\Omega$ ,

..... 500 к $\Omega$ , 5 М $\Omega$ , 30 М $\Omega$

Погрешность:.....  $\pm(0,6\% +5$  отсчетов)

.....50  $\Omega \pm(2\% +20$  отсчетов)

Показание на полную шкалу:

от 50 $\Omega$  до 5 М $\Omega$ ..... 5000 отсчетов

30 М $\Omega$  ..... 3000 отсчетов

Ток измерения .....от 0,5 мА до 50 нА

убывает с ростом диапазона измерения

Напряжение в разомкнутой цепи ..... <4 В

**Целостность цепи (CONT)**

Звуковой сигнал .....<(30 $\Omega \pm 5\Omega$ ) в диапазоне 50 $\Omega$

Ток измерения ..... 0,5 мА

Продолжительность обнаруживаемых коротких

замыканий .....  $\geq 1$  мс

**Тестирование диодов**

Напряжение измерения:

при 0,5 мА.....>2,8 В

при разомкнутой цепи ..... <4 В

Погрешность .....  $\pm(2\% +5$  отсчетов)

Ток измерения ..... 0,5 мА

Полярность ..... + на входе А, - на входе COM

**Емкость (CAP)**

Пределы измерений.....

.....50 нФ, 500 нФ, 5  $\mu$ Ф, 50  $\mu$ Ф, 500  $\mu$ Ф

Погрешность .....  $\pm(2\% +10$  отсчетов)

Предел показаний шкалы .....5000 отсчетов

Ток измерения ..... от 5  $\mu$ А до 0,5 мА

возрастает с ростом диапазона измерения

Измерение по принципу двухтактного интегратора с

компенсацией паразитных последовательного и

параллельного сопротивлений.

## **Дополнительные функции измерителя**

### **Нулевая отметка**

Режим отображение текущего значения относительно заданной величины

### **Fast/Normal/Smooth**

#### **(Быстрое/Нормальное/Сглаживание)**

Время установления показаний мультиметра в режиме Fast: 1 с (от 1  $\mu$ с до 10 мс/дел.)

Время установления показаний мультиметра в режиме Normal: 2 с (от 1  $\mu$ с до 10 мс/дел.)

Время установления показаний мультиметра в режиме Smooth: 10 с (от 1  $\mu$ с до 10 мс/дел.)

### **Фиксация стабильных показаний (Touch Hold) (на входе А)**

Обнаруживает и фиксирует стабильные результаты измерения. При обнаружении стабильных показаний генерирует звуковой сигнал. Функция Touch Hold работает с главным показанием измерителя, с порогами 1 В (размах) для сигналов переменного тока и 100 мВ для сигналов постоянного тока.

### **Построение графика численных показаний (TrendPlot)**

Строит график максимального и минимального значений, в масштабе от 15 с/дел. (за период 120 секунд) до 2 суток/дел. (за период 16 суток), с отметкой даты и времени. Автоматически устанавливает масштаб по вертикальной оси и по оси времени.

Отображает текущее показание, а также минимальное, максимальное или среднее (AVG) показание.

### **Фиксированный десятичный знак**

Возможен при использовании клавиш ослабления.

## **Снятие показаний с помощью курсоров**

### **Источники:**

Входы А, В

### **Одна вертикальная линия:**

Снятие среднего, минимального и максимального показания

Среднее, минимальное и максимальное показание; время от начала снятия показаний в режиме медленной развертки (ROLL) при работе прибора в режиме HOLD (Фиксация)

Минимальное и максимальное показание; время от начала снятия показаний в режиме TRENDPLOT (при работе прибора в режиме HOLD)

### **Две вертикальные линии:**

Снятие показаний размаха, временных интервалов и обратных временных интервалов

Среднее, минимальное и максимальное показание; время от начала снятия показаний в режиме медленной развертки (ROLL) при работе прибора в режиме HOLD

### **Две горизонтальные линии:**

Снятие показаний максимального и минимального пиковых значений и размаха

### **Время нарастания или спада:**

Снятие показаний времени изменения, 0%-уровня и 100%-уровня (при ручной или автоматической установке уровня; автоматическая установка уровня возможна только в одноканальном режиме)

### **Точность:**

равна погрешности осциллографа

## **Измерения гармоник**

Число гармоник

..... Пост. ток ...33-я гармоника (< 60 Гц)

..... Пост. ток ...24-я гармоника (400 Гц)

Показания / Показания при включенном курсоре (основная гармоника 40-70 Гц)

Напряжение (среднеkv.) / Ток (среднеkv.) .....

.....основная гармоника  $\pm(3\%+2$  отсчета)

..... 33-я  $\pm(5\%+3$  отсчета)

Мощность .основная гармоника  $\pm(5\%+10$  отсчетов)

..... 33-я  $\pm(10\%+10$  отсчетов)

Частота основной гармоники .....

$\pm 0,25$  Гц

Сдвиг фазы .....

..... основная гармоника  $\pm 3^\circ$  ... 33-я  $\pm 15^\circ$

Коэффициент нелинейности (для тока и

мощности) .....

$\pm 10$  %

Масштаб на оси времени .....

фиксированный

## Измерения на шине Fieldbus

Тип	Подтип	Протокол
AS-i		NEN-EN50295
CAN		ISO-11898
Interbus S	RS-422	EIA-422
ControlNet		61158 тип 2
Modbus	RS-232 RS-485	RS-232/EIA-232 RS-485/EIA-485
Foundation Fieldbus	H1	61158 тип 1; 31,25 Кбит в секунду 1 Мбит Кбит в секунду 2,5 Мбит в секунду
Profibus	DP PA	EIA-485 61158 тип 1
Ethernet	Коаксиальный TP	10Base2 10BaseT
RS-232		EIA-232
RS-485		EIA-485

## Разное

### Экран

Размеры ..... 72 x 72 мм  
 Разрешение ..... 240 x 240 пикселей  
 Отображение осциллограммы:  
 По вертикали ..... 8 делений по 20 пикселей  
 По горизонтали ..... 9,6 делений по 25 пикселей  
 Подсветка ..... Флуоресцентная лампа с холодным катодом (CCFL)

### ⚠️ Мощность

Внешнее: ..... через сетевой адаптер PM8907  
 Напряжение ..... от 10 до 21 В постоянного тока  
 Потребляемая мощность ..... стандартно 5 Вт  
 Входной разъем ..... гнездо диаметром 5 мм  
 Внутреннее: ..... Блок аккумуляторов BP120MH  
 Питание от аккумулятора .....  
 ..... Аккумулятор Ni-MH 4,8 В  
 Время работы .....  
 ..... 6 часов при максимальной яркости экрана  
 ..... 6,30 часов при сниженной яркости экрана  
 Время зарядки .....  
 ..... 7 часов при выключенном приборе  
 ..... 60 часов при включенном приборе  
 ..... 12 .. 20 часов с циклом регенерации  
 Допустимая температура окружающей среды:  
 во время зарядки ..... от 0 до 45 °C

**Память**

Число блоков для хранения групп записей ..... 20

**Механические характеристики**

Размеры ..... 232 x 115 x 50 мм

Вес ..... 1,2 кг

с блоком аккумуляторов

**Интерфейс** ..... RS-232, оптически изолированный

Для связи с принтером .....

..... поддерживает принтеры Epson FX, LQ,  
HP Deskjet®, Laserjet® и PostscriptПоследовательный - 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 .....

..... буферизация и загрузка настроек и данных  
Последовательный - через OC4USB (оптически  
изолированный кабель с адаптером RS-232/USB,  
поставляется дополнительно), с использованием  
SW90W (программного обеспечения FlukeView®  
для Windows®).**Требования к условиям эксплуатации****Требования к среде** ..... MIL-PRF-28800F, класс 2**Температура**

Для работы ..... от 0 до 50 °C

Для хранения ..... от -20 до 60 °C

**Влажность**

Для работы:

от 0 до 10 °C ..... без конденсации

от 10 до 30 °C ..... 95%

от 30 до 40 °C ..... 75%

от 40 до 50 °C ..... 45%

Для хранения:

от -20 до 60 °C ..... без конденсации

**Высота над уровнем моря**

Для работы ..... 5 км

Макс. входное и плавающее напряжение (средне  
квадратичное значение) - 600 В при высоте ниже  
2 км, > 2 км 300 В при < 5 км.

Для хранения ..... 12 км

**Вибрация (гармоническая)** .....

.. MIL28800F, класс 2, 3.8.4.2, 4.5.5.3.1: не более 3 г

**Удары** .....

MIL28800F, класс 2, 3.8.5.1, 4.5.5.4.1: не более 30 г

**Электромагнитная совместимость (EMC)**

Излучение .....согласно EN 50081-1 (1992):  
 EN55022 и EN60555-2

Помехоустойчивость .....согласно EN 50082-2 (1992):  
 IEC1000-4-2, -3, -4, -5  
 (См. также табл. 1 - 3)

**Защита корпуса** ..... IP51, согласно IEC529

**⚠ Безопасность**

Категория III напряжения 600 В, степень загрязнения 2, в соответствии со стандартами:

- ANSI/ISA S82-02.01
- EN/IEC 61010-1: 2001
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04 (включая аттестацию на соответствие требованиям сCSA<sub>US</sub>)

**⚠ Макс. входное напряжение на входах А и В**

Непосредственно на входе или с измерительными проводами .....600 В (среднеквадратичное значение)  
 график снижения номинального значения - см.  
 рис. 10-1.

С адаптером BB120 для соединения BNC с однополюсным гнездом ..... 300 В  
 (среднеквадратичное значение)  
 график снижения номинального значения - см.  
 рис. 10-1.

**⚠ Макс. плавающее напряжение**

между любым зажимом и землей.....  
 .....600 В (среднеквадратичное значение)  
 до 400 Гц

## Fluke 125

### Руководства для пользователей

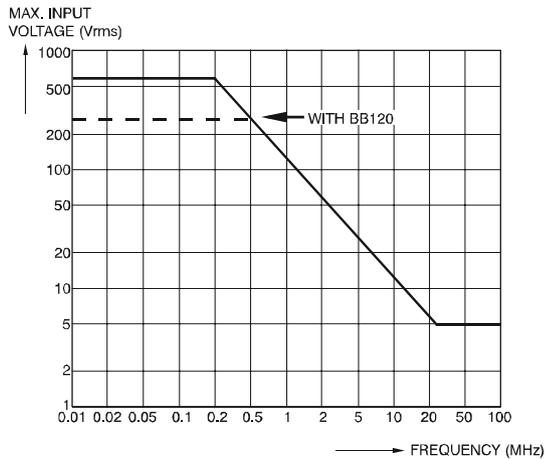


Рис. 10-1 Макс. входное напряжение в зависимости от частоты для BB120 и STL120

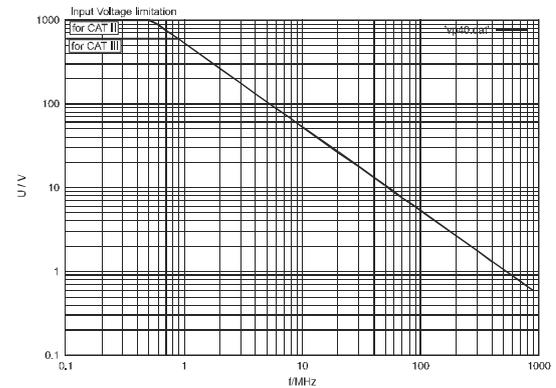


Рис. 10-2 Макс. входное напряжение в зависимости от частоты для датчика напряжения VP40 10:1

Прибор Fluke 125, включая стандартные принадлежности, соответствует требованиям Директивы Европейского союза 89/336 по электромагнитной совместимости (EMC), согласно спецификации IEC1000-4-3; дополнительная информация приводится в следующих таблицах.

**Искажения осциллограммы с STL120**

**Таблица 1**

<b>Видимые искажения отсутствуют</b>	<b>E= 3 В/м</b>	<b>E= 10 В/м</b>
В частотном диапазоне от 10 кГц до 20 МГц В частотном диапазоне от 27 МГц до 1 ГГц	от 100 мВ/дел. до 500 В/дел. от 100 мВ/дел. до 500 В/дел.	от 500 мВ/дел. до 500 В/дел. от 100 мВ/дел. до 500 В/дел.

**Таблица 2**

<b>Искажения менее 10% полной шкалы</b>	<b>E= 3 В/м</b>	<b>E= 10 В/м</b>
В частотном диапазоне от 10 кГц до 20 МГц В частотном диапазоне от 27 МГц до 1 ГГц	от 20 мВ/дел. до 50 мВ/дел. от 10 мВ/дел. до 20 мВ/дел.	от 100 мВ/дел. до 200 мВ/дел. -

(-): видимые искажения отсутствуют

Искажения в диапазонах, не указанных в таблицах 1 и 2, могут превышать 10% полной шкалы.

**Искажения мультиметра:****VDC, VAC и VAC+DC с STL120 и коротким заземляющим проводом.****OHM, CONT, DIODE и CAP с STL120 и черным измерительным проводом, подключенным к общему входу COM.****Таблица 3**

<b>Искажения менее 1% полной шкалы</b>	<b>E= 3 В/м</b>	<b>E= 10 В/м</b>
В частотном диапазоне от 10 кГц до 20 МГц VDC, VAC, VAC+DC OHM, CONT, DIODE CAP	от 500 мВ до 1250 В От 50Ω до 30 МΩ от 50 нФ до 500 μФ	от 500 мВ до 1250 В От 50Ω до 30 МΩ от 50 нФ до 500 μФ
В частотном диапазоне от 27 МГц до 1 ГГц VDC, VAC, VAC+DC OHM, CONT, DIODE CAP	от 500 мВ до 1250 В От 50Ω до 30 МΩ от 50 нФ до 500 μФ	от 500 мВ до 1250 В От 50Ω до 30 МΩ от 50 нФ до 500 μФ

Искажения в диапазонах, не указанных в таблице 3, могут превышать 10% полной шкалы.

# Указатель

## —A—

AC120, зажимы типа "крокодил", 8-10

## —B—

BB120, переходники, 8-10  
BUSHEALTH, 4-2

## —C—

C120, твердый футляр, 8-11  
C125, мягкий компактный футляр, 8-11  
Connect-and-View, функция, 2-3

## —F—

FlukeView, 7-3, 8-11  
**FREE RUN**, 2-21

## —H—

HC120, зажимы с крючками, 8-10

## —I—

ITP120, 2-21, 8-11

## —O—

OC4USB, 7-3, 8-11

## —P—

PAC91, 8-11  
PM8907, 8-9  
PM9080, 7-1, 8-11

## —R—

RS-232, кабель с адаптером, 7-1, 8-11  
RS-232, ошибки при передаче данных, 9-8  
RS-232/USB, 7-3

## —S—

SCC 120, 7-3, 8-11

## **Fluke 125**

### *Руководства для пользователей*

---

STL120, измерительные провода,  
8-9

SW90W, программное  
обеспечение, 7-3, 8-11

### **—Т—**

THD (Суммарный коэффициент  
искажений), 3-1, 3-7

TL75, 8-10

Touch Hold<sup>®</sup>, функция, 2-8, 10-9

TrendPlot<sup>™</sup>, функция, 5-1, 10-9

### **—U—**

USB кабель с адаптером, 8-11

### **—V—**

VP40, датчик, 2-28

### **—A—**

Автоматическая настройка, 2-3, 10-  
4

Автоматическая настройка,  
изменение параметров, 9-6

Автоматический/Ручной, 2-10

Автоматическое выключение  
питания, 9-5

аккумулятор, регенерация, 8-3

Аккумуляторы, блок, 0-2, 8-2, 8-9

Аккумуляторы, дата регенерации,  
8-8

Аккумуляторы, замена, 8-4

Аккумуляторы, утилизация, 8-4

Амплитуда, 2-10

### **—Б—**

Безопасность, 10-13

Безопасность, требования, 0-1

Блок Ni-MH (никель-металл-

гидридных) аккумуляторов, 8-2

Блок аккумуляторов ВР120МН, 8-9

Блок никель-металл-гидридных  
аккумуляторов, 0-2

Быстрое/Сглаживание, 10-9

### **—В—**

Вертикальная ось, погрешность,  
10-2

Вертикальные курсоры, 2-25

Вибрация, 10-12

Видеосигнал на входе А, 10-3

Видеосигнал, строка, 2-23

Видеосигналы, 2-22

Включение питания прибора, 1-1

Влажность, 10-12

Восстановление заводской  
настройки прибора, 1-2

Временная ось, 2-11

Временная ось, погрешность, 10-3

Время, 9-4

Вход А, 1-5

Вход В, 1-5

Входное полное сопротивление,  
10-2

выбросы, 10-4

Вызов групп записей, 6-3

Высокочастотные сигналы,  
измерения, 2-28

Высота над уровнем моря, 10-12

### **—Г—**

Гармоники, 3-1

Горизонтальная ось,  
перемещение, 10-3

Горизонтальные курсоры, 2-24

Группа записей, 6-1

Гц, 10-5

—Д—

Дата, 9-4  
Датчик, 8-5, 8-9, 10-2  
Датчик 10:1, 2-28  
Датчик, ослабление сигнала, 2-28  
Датчик, регулировка, 2-29  
Декларация о соответствии стандартам, 0-1  
Децибелы (дБ), 10-6  
Диод, 9-7  
Дискретизация, частота, 10-3  
Дополнительные функции измерителя, 10-9  
Дополнительные функции осциллографа, 10-4

—Е—

Емкость, 9-7, 10-8

—З—

Задание положения осциллограммы, 2-11  
Зажимы типа "крокодил", 8-10  
Зажимы типа "крючок", 8-10  
заземление, 0-7  
Заземление, неисправности, 9-7

Заземляющий измерительный провод, 8-10  
Замена аккумуляторов, 8-4  
Заменяемые компоненты, 8-8  
Запись сигнала, 2-13  
Запуск развертки, 10-3  
Запуск развертки, значки, 2-18  
Запуск развертки, уровень, 2-19  
Запуск развертки, чувствительность, 10-3  
Зарядка, 8-2  
Зарядка, время, 10-11  
Зарядное устройство, 8-9  
Зарядное устройство для аккумуляторов, 8-9

—И—

Излучение, 10-13  
Изменение амплитуды, 2-10  
Изменение масштаба по оси времени, 2-11  
измерение временных интервалов, 2-25  
Измерение мощности, 10-7  
Измерение напряжения ШИМ-сигналов, 10-7  
Измерение сигнала на входе А, 2-6  
Измерение сигнала на входе В, 2-6

Измерение температуры, 10-6  
Измерение тока, 10-6  
Измерения, 2-4  
Измерения времени нарастания, 2-27  
Измерения гармоник, 10-10  
Измерения на шине Fieldbus, 10-11  
Измерительные провода, 8-9  
Измерительные разъемы, 1-5  
Изолированное, 0-7  
изолированные провода: изолированное измерение, 0-6  
Изолированный запуск развертки, 2-21  
Изолированный контактный измеритель, 8-11  
Изолированный щуп для запуска, 2-21  
Импульсы, длительность, 10-6  
Имя группы записей, 6-2  
Индикатор аккумулятора, 1-2  
Индикатор заряда аккумулятора, 2-2  
Информация о мерах безопасности, 0-4  
информация по утилизации отходов, 0-4

## **Fluke 125**

### *Руководства для пользователей*

---

Информация, язык представления, 9-2

Искажения мультиметра, 10-16

Искажения осциллограммы, 10-15

Истинные среднеквадратичные значения напряжения, 10-5

### **—К—**

Категория измерения III, 0-7

Категория III, 0-7

Комплект датчиков VPS40, 8-9

Компоненты, 8-8

Компьютер, 3

Контрастность, 1-3

Коэффициент заполнения, 10-6

Коэффициент нелинейности, 3-1, 3-7

Коэффициент формы, 10-6

Красное гнездо INPUT A, 1-5

Курсоры, 2-24, 10-10

### **—М—**

Макс. входное напряжение, 0-7, 10-2, 10-13

Макс. плавающее напряжение, 0-7, 10-2, 10-13

Максимальное (MAX) показание, 5-3

Масштаб по оси времени, 10-3

Медленно изменяющиеся сигналы, 2-16

механические повреждения, 0-6

Механические характеристики, 10-12

Минимальное и максимальное показание, 5-3

Мягкий компактный футляр, 8-11

### **—Н—**

Наклонная подставка, 9-1

Напряжение постоянного тока (VDC), 10-4

Нарастание сигнала, время, 10-2

Настройки датчиков, 1-6

Неразрывность цепи, 9-7

Нулевая отметка, 2-9

### **—О—**

Область меню, 2-2

Область осциллограммы, 2-2

Обнаружение выбросов, 10-3

Обращение полярности, 2-17

Обслуживание, 8-1

Общий, 1-5

Огибающая осциллограммы, 2-13

Огибающие, 10-4

Однократная регистрация, 2-14

Однополюсные входные гнезда, 1-5

Омическое сопротивление ( $\Omega$ ), 9-7, 10-8

Оптический интерфейс, 1, 3, 10-12

Осциллограф, датчики, 8-9

Осциллограф, режимы работы, 10-3

Относительные измерения, 2-9

### **—П—**

Память, 10-12

Параллельный принтер, 7-2

Параллельный принтер, кабель, 8-11

Параметры запуска, 2-20

Передача данных, ошибки, 9-8

Переименование групп записей, 6-3

Переменный ток, сопряжение, 0-5, 2-17

Переходник однополюсный - BNC, 8-10  
Печать, 1  
Печать, ошибки, 9-8  
Пиковые значения, 10-5  
Питание, таймер автоматического отключения, 9-5  
Плавающее, 0-7  
Повторная калибровка, 8-8  
Подключение входов, 2-4  
Подключение компьютера, 4  
Подсветка, 1-3  
Подставка, 9-1  
Показания, область экрана, 2-2, 2-4  
Полоса пропускания, 10-2  
Полярность, 2-17  
Помехоустойчивость, 10-13  
Последовательный принтер, 2  
Потенциал земли, 0-7  
Предельные значения для тестирования, 4-9, 4-11  
Предельные значения для тестирования шины, 4-4  
Предостережение, 0-4  
Предупреждение, 0-4  
Предупреждение поражения электрическим током, 1-5  
Принадлежности, 8-8

Принтер, кабель, 8-11  
Проведение измерений, 2-4  
Программное обеспечение, 8-11  
Программное обеспечение, версия, 8-8

## —P—

Работа с принтером, 7-1  
Работа с программным обеспечением FlukeView, 7-3  
Работа, время, 10-11  
Рабочие характеристики, 10-1  
Распаковка, 0-2  
Регенерация аккумуляторов, 8-8  
Регистрация осциллограммы, 2-14  
Регистрация осциллограммы, режимы, 10-3  
Регулировка датчиков осциллографа, 8-5  
Режим Scope/Meter (Осциллограф/Измеритель), 2-1  
Режим визуализации, 4-8  
Режим запуска, 2-18  
Ресурс аккумулятора, 9-5  
Руководство, 8-10  
Руководство по обслуживанию, 8-8  
Руководство пользователя, 8-10

Ручная регулировка в автоматическом режиме, 10-4  
Ручная регулировка масштаба, 2-10

## —C—

Сглаживание, 2-12, 10-4  
Серое гнездо INPUT В, 1-5  
Серый шрифт, 1-4, 2-20  
Сетевой адаптер, 8-9, 9-5  
Сетка экрана, 9-3  
Синие функциональные клавиши, 2-2  
Снятие показаний с экрана, 2-2  
Сопряжение на входе, 2-17  
Сопряжение по постоянному току, 2-17  
Сохранение групп записей, 6-1  
Спецификации, 10-1  
Среднеквадратичные значения, 10-5

## —T—

Твердый футляр для переноски, 8-11  
Температура окружающей среды, 10-12

## **Fluke 125**

### *Руководства для пользователей*

---

Тестирование диодов, 10-8  
тип шины, 4-2  
Ток, измерение, 10-6  
Требования к условиям  
эксплуатации, 10-1, 10-12

### **—У—**

Удаление групп записей, 6-3  
Удары, 10-12  
Уровень, 2-19  
Устойчивые показания, 2-8  
Утилизация аккумуляторов, 8-4

### **—Ф—**

Фаза, 10-7  
Фиксация записи, 2-17  
Фиксация устойчивых показаний, 2-8  
Фиксация экрана, 2-8  
Фиксированный десятичный знак,  
10-9  
Фронт, 2-19, 10-3  
Функциональные клавиши, 2-2  
Функция режима медленной  
развертки, 2-16  
Футляр, 8-11

### **—Х—**

Характеристики по безопасности,  
10-1  
Хранение, 8-1

### **—Ц—**

Целостность, 10-8

### **—Ч—**

Частота (Гц), 10-5  
Частота, чувствительность, 10-2  
Число оборотов в минуту, 10-6  
Чистка, 8-1  
Чувствительность, 10-2

### **—Ш—**

Шина Fieldbus, 4-1

### **—Э—**

Экран, 10-11  
Экранированные измерительные  
провода, 8-9  
Электрический ток, поражение, 0-6

Электромагнитная совместимость,  
0-1, 10-13

### **—Я—**

Язык, 9-2  
Яркость экрана, максимальная, 1-3  
Яркость экрана, сниженная, 1-3