

DSA8200



Цифровой последовательный анализатор Краткое руководство по эксплуатации

DSA8200 Цифровой последовательный анализатор Краткое руководство по эксплуатации



Copyright © Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, ее филиалов или ее поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями.

Изделия корпорации Tektronix защищены патентами и патентными заявками в США и других странах. Приведенные в данном руководстве сведения заменяют любые ранее опубликованные. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

TEKTRONIX и TEK являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

TEKPROBE и FrameScan являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

Как связаться с корпорацией Tektronix

Tektronix, Inc. 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA

Сведения о продуктах, продажах, услугах и технической поддержке.

- В странах Северной Америки по телефону 1-800-833-9200.
- В других странах мира см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-узле www.tektronix.com.

Гарантия

Корпорация Tektronix гарантирует, что в данном продукте не будут обнаружены дефекты материалов и изготовления в течение 1 (одного) года со дня поставки. Если в течение гарантийного срока в таком изделии будут обнаружены дефекты, корпорация Tektronix, по своему выбору, либо устранит неисправность в дефектном изделии без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведет замену неисправного изделия на исправное. Компоненты, модули и заменяемые изделия, используемые корпорацией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новые, так и восстановленные с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью корпорации Tektronix.

Для реализации своего права на обслуживание в соответствии с данной гарантией необходимо до истечения гарантийного срока уведомить корпорацию Tektronix об обнаружении дефекта и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного изделия в центр гарантийного обслуживания корпорации Tektronix, а также предоплата транспортных услуг возлагается на владельца. Корпорация Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Данная гарантия перестает действовать в том случае, если дефект, отказ в работе или повреждение изделия вызваны неправильным использованием, хранением или обслуживанием изделия. В соответствии с данной гарантией корпорация Tektronix не обязана: а) исправлять повреждения, вызванные действиями каких-либо лиц (кроме сотрудников Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию изделия; б) исправлять повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией изделия или его подключением к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием расходных материалов, отличных от рекомендованных корпорацией Tektronix; а также г) обслуживать изделие, подвергшееся модификации или интегрированное с иным оборудованием таким образом, что это увеличило время или сложность обслуживания изделия.

ДАННАЯ ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТRONIX НА ДАННОЕ ИЗДЕЛИЕ НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКТRONIX И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ ОТКАЗЫВАЮТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ТОВАРНОСТИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ДРУГИХ ЦЕЛЕЙ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОРПОРАЦИИ ТЕКТRONIX ПО ДАННОМУ ГАРАНТИЙНОМУ ОБЯЗАТЕЛЬСТВУ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ТОЛЬКО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗАКАЗЧИКАМ. КОРПОРАЦИЯ ТЕКTRONIX И ЕЕ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ КОРПОРАЦИИ ТЕКТRONIX БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

[W2 - 15AUG04]

Оглавление

Общие правила техники безопасности	iii
Информация о соответствии	vi
Соответствие требованиям стандартов по электромагнитной совместимости	vi
Соответствие нормам безопасности	viii
Защита окружающей среды	х
Предисловие	xi
Документация	xi
Условные обозначения, используемые в данном руководстве	xii
Основные характеристики	1
Подготовка прибора к работе	3
Стандартные принадлежности	3
Условия эксплуатации	4
Установка модулей	6
Включение и выключение питания прибора	7
Добавление второго монитора	8
Изменение языка Windows	10
Ознакомление с прибором	13
Передняя панель	13
Панель управления	14
Задняя панель	16
Панель ввода/вывода компьютера	17
Интерфейс	17
 Дисплей – представление данных в одиночной масштабной сетке	19
Дисплей – несколько режимов представления данных	20
Работа с электронной справкой	20
Проверка прибора	23
	23
Повышение точности измерений	25
. Компенсация сигнального тракта	25
Выполнение компенсации уровня темного и коэффициента усиления пользовательской длины волны	28
Регистрация	31
Настройка входа сигнала	31
Использование автоустановки	34
Использование настройки по умолчанию	34
Доступ к диалоговым окнам настройки	35
Изменение режима регистрации	36
Настройка стиля отображения	38
Синхронизация	40
Основные понятия синхронизации	40
Элементы управления настройкой синхронизации	43
Элементы управления настройкой синхронизации по модели	45
Проверка состояния синхронизации	47

Анализ сигналов	48
Выполнение автоматических измерений	48
Выключение автоматических измерений	52
Курсорные измерения	53
Расчетные формы сигнала	55
Базы данных осциллограмм	58
Отображение коммуникационного сигнала	59
Отображение и анализ коммуникационных сигналов при помощи тестирования с маской	61
FrameScan	65
Использование TDR	66
Опорная фаза	68
Гистограммы	70
Документирование результатов	72
Примеры применения электрического модуля восстановления тактовой частоты 80А05	75
Восстановление тактовой частоты/Запуск по восстановленному тактовому сигналу	76
Восстановление тактовой частоты / Синхронизация оптического сигнала, поступающего на оптический	
модуль 80С12	77
Дифференциальные восстановление тактовой частоты и регистрация сигнала	78
Измерения при помощи пробников с низким сопротивлением	79
Измерения при помощи пробников с преобразованием дифференциальных сигналов в односторонние	80
Регулировка коэффициента усиления по вертикали	81
Фазовый сдвиг и его компенсация	82
Методы регулировки фазового сдвига	82
Способы и процедуры настройки	83
Процедура компенсации фазового сдвига регистрируемых данных	88
Процедура компенсации фазового сдвига ступеньки TDR	92
Чистка прибора	97
Чистка наружной поверхности	97
Чистка поверхности дисплея с плоским экраном	98
Чистка оптических разъемов	98
Восстановление операционной системы	99
Восстановление операционной системы при помощи восстановительных дисков	00
Восстановление операционной системы с жесткого диска прибора (серийные номера с В020551 по В029999) 1	01
Создание компакт-дисков для восстановления операционной системы (серийные номера В020551 – В029999) 1	02
Технические характеристики системы	03
Предметный указатель	

Общие правила техники безопасности

Во избежание травм, а также повреждений данного изделия и подключаемого к нему оборудования необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

Используйте изделие в строгом соответствии с инструкциями, чтобы исключить фактор риска.

Процедуры по обслуживанию устройства могут выполняться только квалифицированным персоналом.

Во время работы с прибором может потребоваться доступ к другим компонентам системы. Прочтите разделы по технике безопасности в руководствах по работе с другими компонентами и ознакомьтесь с мерами предосторожности и предупреждениями, связанными с эксплуатацией системы.

Пожарная безопасность и предотвращение травм

Используйте соответствующий кабель питания. Подключение к электросети должно выполняться только кабелем, разрешенным к использованию с данным изделием и сертифицированным для страны, в которой будет производиться его эксплуатация.

Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения. Не подсоединяйте и не отсоединяйте пробники и провода, когда они подключены к источнику напряжения.

Используйте защитное заземление. Прибор заземляется через провод защитного заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током соответствующий контакт кабеля питания должен быть заземлен. Проверьте наличие защитного заземления, прежде чем выполнять подсоединение к выходам и входам прибора.

Соблюдайте ограничения на параметры разъемов. Во избежание воспламенения или поражения электрическим током проверьте все допустимые номиналы и маркировку на приборе. Перед подсоединением прибора просмотрите дополнительные сведения по номинальным ограничениям, содержащиеся в руководстве к прибору.

Входы не предназначены для подключения к электросети и цепям категорий II, III или IV.

Не подавайте на разъемы, в том числе на разъем общего провода, напряжение, превышающее допустимое для данного прибора номинальное значение.

Отключение питания. Выключатель питания отсоединяет прибор от источника питания. Размещение выключателя см. в инструкции. Не следует перекрывать подход к выключателю; он должен всегда оставаться доступным для пользователя.

Не используйте прибор с открытым корпусом. Использование прибора со снятым кожухом или защитными панелями не допускается.

Не пользуйтесь неисправным прибором. Если имеется подозрение, что прибор поврежден, передайте его для осмотра специалисту по техническому обслуживанию.

Избегайте прикосновений к оголенным участкам проводки. Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и компонентам, находящимся под напряжением.

Используйте соответствующий предохранитель. К применению допускаются только предохранители, типы и номиналы которых соответствуют требованиям для данного прибора.

Пользуйтесь средствами для защиты зрения. При наличии интенсивных световых потоков или лазерного излучения используйте средства для защиты зрения.

Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора.

Обеспечьте надлежащую вентиляцию. Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке изделия содержатся в руководстве.

Условные обозначения в данном руководстве.

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Предупреждения о действиях и условиях, представляющих угрозу для жизни или способных нанести вред здоровью.



ОСТОРОЖНО. Предостережения о действиях и условиях, способных привести к повреждению данного прибора или другого оборудования.

Символы и условные обозначения в данном руководстве

Ниже приводится список возможных обозначений на изделии.

- Обозначение DANGER (Опасно!) указывает на непосредственную опасность получения травмы.
- Обозначение WARNING (Внимание!) указывает на возможность получения травмы при отсутствии непосредственной опасности.
- Обозначение CAUTION (Осторожно!) указывает на возможность повреждения данного изделия и другого имущества.

Ниже приводится список символов на изделии.











ние Питание

отключено



Режим ожидания

ОСТОРОЖНО См. руководство

ОСТОРОЖНО Высокое напряжение

Контактный Вывод вывод заземления защитного заземления Заземление шасси

Питание включено

Информация о соответствии

В настоящем разделе приводятся стандарты электромагнитной совместимости, безопасности и природоохранные стандарты, которым удовлетворяет данный прибор.

Соответствие требованиям стандартов по электромагнитной совместимости

Заявление о соответствии стандартам ЕС – электромагнитная совместимость

Отвечает требованиям директивы 2004/108/ЕС по электромагнитной совместимости. Проверено на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в «Official Journal of the European Communities»):

EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006. Требования по электромагнитной совместимости электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.¹ ² ³ ⁶

- CISPR 11:2003. Обычные и наведенные излучения, Группа 1, Класс А
- IEC 61000-4-2:2001. Защищенность от электростатических разрядов
- IEC 61000-4-3:2002. Защищенность от электромагнитных радиочастотных полей ⁴
- IEC 61000-4-4:2004. Защищенность от перепадов и всплесков напряжения
- IEC 61000-4-5:2001. Защищенность от скачков напряжения в сети питания
- IEC 61000-4-6:2003. Защищенность от наведенных высокочастотных помех
- IEC 61000-4-11:2004. Защищенность от понижения и пропадания напряжения в сети питания 5

EN 61000-3-2:2006. Гармонические излучения сети переменного тока

EN 61000-3-3:1995. Изменения напряжения, флуктуации и фликкер-шум

Контактный адрес в Европе.

Tektronix UK, Ltd. Western Peninsula Western Road Bracknell, RG12 1RF United Kingdom

- 1 Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях могут возникнуть электромагнитные помехи.
- ² При подключении оборудования к проверяемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.
- ³ Соответствие перечисленным стандартам гарантируется только при использовании высококачественных экранированных кабелей.
- ⁴ Чувствительность синхронизации по горизонтали оптических модулей оцифровки и их стартовые сигналы восстановления внутренней тактовой частоты обычно увеличивают горизонтальное дрожание тактовой синхронизации под воздействием внешних электромагнитных полей. Для полей напряженностью до 3 В/м увеличение горизонтального высокочастотного среднеквадратичного значения дрожания фазы, как правило, не превышает 3 пс (среднеквадратичное значение) дрожания фазы, которые прибавляются за счет использования метода квадратного корня из суммы квадратов составляющих. Пример:

Если модуль 80C01–CR, работающий в режиме сигнала восстановления тактовой частоты, в отсутствие воздействия совместимого электромагнитного поля и при идеальном входном сигнале без дрожания фазы показывает значение фронта дрожания, равное 3,5 пс (среднеквадратичное значение), то в условиях воздействия полей напряженностью до 3 В/м деградация, как правило, приводит к полной величине дрожания фазы (среднеквадратичное значение).

Дрожание $\leq \sqrt{3,5 \, {
m c}^2 + 3 \, {
m c}^2} = 4,61 \, {
m nc}$

- ⁵ Критерий эффективности С, примененный для тестовых уровней понижения напряжения до 70 %/25 циклов и прерывания напряжения до 0 %/250 циклов (IEC 61000-4-11). Если прибор переходит в режим пониженного потребления энергии при понижении уровня напряжения или его прерывании, для его перезапуска потребуется более 10 секунд.
- ⁶ Для электрического импульсного модуля 80Е01 разрешен уровень случайного шума до 15 мВ_{эфф}, когда прибор подвержен воздействию полей и сигналов, определенных в тестах IEC61000-4-3 и IEC61000-4-6.

Заявление о соответствии стандартам для Австралии/Новой Зеландии – электромагнитная совместимость

Соответствует следующему стандарту для радиокоммуникаций в соответствии с АСМА:

 CISPR 11:2003. Обычные и наведенные излучения, Группа 1, Класс А, в соответствии с EN 61326-1:2006 и EN 61326-2-1:2006.

Соответствие нормам безопасности

Заявление о соответствии стандартам ЕС – низковольтное оборудование

Проверено на соответствие перечисленным ниже спецификациям (как указано в «Official Journal of the European Communities»):

Директива 2006/95/ЕС по низковольтному оборудованию.

EN 61010-1: 2001. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.

Номенклатура разрешенного в США тестового оборудования для применения в лабораториях

UL 3111-1, 1-я редакция, 2-ое дополнение. Стандарт на электрическое измерительное и испытательное оборудование.

Сертификат для Канады

САN/CSA-C22.2 No. 61010.1–97. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях. Часть 1.

Дополнительные стандарты

IEC 61010-1: 2001. Требования по безопасности электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.

Тип оборудования

Тестовое и измерительное оборудование.

Класс безопасности

Класс 1 – заземленный прибор.

Описание уровней загрязнения

Степень загрязнения, фиксируемого вблизи прибора и внутри него. Обычно считается, что параметры среды внутри прибора те же, что и снаружи. Прибор должен использоваться только в среде, параметры которой подходят для его эксплуатации.

- Уровень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует или загрязнение только сухими непроводящими материалами. Приборы данной категории обычно эксплуатируются в герметичном, опечатанном исполнении или устанавливаются в помещениях с очищенным воздухом.
- Уровень загрязнения 2. Обычно встречается загрязнение только сухими непроводящими материалами. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией. Такие условия типичны для жилого или рабочего помещения. Временная конденсация наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.

- Уровень загрязнения 3. Загрязнение проводящими материалами или сухими непроводящими материалами, которые становятся проводящими из-за конденсации. Это характерно для закрытых помещений, в которых не ведется контроль температуры и влажности. Место защищено от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Уровень загрязнения 4. Загрязнение, приводящее к дополнительной проводимости из-за проводящей пыли, дождя или снега. Типичные условия вне помещения.

Уровень загрязнения

Уровень загрязнения 2 (в соответствии со стандартом IEC 61010-1). Примечание. Прибор предназначен только для использования в помещении.

Описание категорий установки (перенапряжения)

Подключаемые к прибору устройства могут принадлежать к различным категориям установки (перенапряжения). Существуют следующие категории установки.

- Категория измерений IV. Для измерений, выполняемых на низковольтном оборудовании.
- Категория измерений III. Для измерений, выполняемых на оборудовании в зданиях.
- Категория измерений II. Для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключенных к низковольтному оборудованию.
- Категория измерений І. Для измерений, выполняемых в цепях, не подключенных непосредственно к сети питания.

Категория перенапряжения

Категория перенапряжения II (в соответствии с определением стандарта IEC 61010-1)

Защита окружающей среды

В этом разделе содержатся сведения о влиянии прибора на окружающую среду.

Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо соблюдать следующие правила.

Утилизация оборудования. Для производства этого прибора потребовалось извлечение и использование природных ресурсов. Прибор может содержать вещества, опасные для окружающей среды и здоровья людей в случае его неправильной утилизации. Во избежание утечки подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование материалов.



Этот символ означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского Союза согласно Директивам 2002/96/ЕС и 2006/66/ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и батарей. Сведения об условиях утилизации см. в разделе технической поддержки на веб-узле Tektronix (www.tektronix.com).

Уведомление об использовании ртути. В приборе используется лампа подсветки жидкокристаллического экрана, содержащая ртуть. Утилизация может регламентироваться законами об охране окружающей среды. За сведениями об утилизации и повторном использовании материалов обращайтесь в местные юридические органы; по США обратитесь на главную веб-страницу «E-cycling» (www.eiae.org).

Материалы, содержащие перхлорат. Этот продукт содержит литиевые аккумуляторы типа CR. В соответствии с законодательством штата Калифорния литиевые аккумуляторы типа CR входят в список материалов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения см. на странице www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate.

Ограничение распространения опасных веществ

Прибор относится к контрольно-измерительному оборудованию и не подпадает под действие директивы 2002/95/EC RoHS.

Предисловие

Документация

В данном руководстве рассматриваются вопросы установки и работы цифрового последовательного анализатора DSA8200, а также основные операции и концепции. За более подробной информацией обратитесь к электронной справке по вашему прибору.

ПРИМЕЧАНИЕ. Экранные изображения, приведенные в настоящем руководстве, могут несколько отличаться от изображений, относящихся к другим версиям программного обеспечения прибора.

Дополнительную информацию можно почерпнуть из различных источников. Для нахождения различных сведений об описываемых продуктах обратитесь к следующей информационной таблице.

Тип информации	Местонахождение
Распаковка, установка, эксплуатация и обзоры	Краткое руководство по эксплуатации
Подробные справочные сведения об эксплуатации, графическом интерфейсе, программировании	Электронная справка прибора
Проверка эксплуатационных параметров и технические характеристики	Компакт-диск с документацией к прибору
Программное обеспечение прибора	Компакт-диск с программным обеспечением прибора
	www.tektronix.com/software
Самообслуживание	Руководство по обслуживанию
PDF-файлы руководств по прибору и модулям	Компакт-диск с программным обеспечением прибора
	www.tektronix.com/manuals

Условные обозначения, используемые в данном руководстве

В данном руководстве используются следующие обозначения.

Выключатель питания на задней панели	Выключатель питания на передней панели	Подключение электропитания	Сеть	PS2	SVGA	USB

Основные характеристики

Цифровой последовательный анализатор DSA8200 представляет собой высокоскоростную прецизионную систему оцифровки, которая находит свое применение в проверке достоверности и соответствия стандартам, а также в проверке импеданса для:

- высокоэффективного решения задач, связанных с полупроводниковыми приборами и компьютерами, таких как тестирование полупроводников, определение посредством TDR характеристик печатных плат, корпусов ИС и кабелей, высокоскоростная последовательная передача цифровых данных;
- высокоэффективных коммуникационных приложений, таких как оценка проекта и тестирование производства компонентов передачи данных и телесвязи, приемопередающих узлов и систем передачи информации.

Прибор обеспечен пользовательским интерфейсом, работающим как приложение в окне на компьютерах с операционной системой Microsoft Windows XP Professional. Управление прибором осуществляется органами управления на лицевой панели при помощи мыши и клавиатуры или сенсорного экрана.

Имеющиеся функции:

- Самые высокие в отрасли скорости регистрации и измерения осциллограммы с режимами регистрации Sample (дискретное значение), Envelope (диапазон) и Average (среднее).
- Поддержка до шести модулей оцифровки (два больших и четыре малых модуля). Одновременно могут быть активны до восьми входов.
- Поддержка съема интегрированных оптических и/или электрических сигналов и восстановления тактовой частоты, делающая возможной точную синхронизацию по оптическим и/или электрическим коммуникационным сигналам.
- Поддержка оптических модулей с несколькими встроенными выбираемыми реперными приемниками, исключающая потребность в большом числе дополнительных реперных приемников.
- Полная программируемость с широким набором команд GPIB и интерфейсом на основе сообщений.
- Точный дифференциальный сигнал TDR с малой ступенькой (15 пс времени нарастания отраженного сигнала) при использовании оборудованного функцией TDR модуля оцифровки 80E10.
- Ведущая в отрасли полоса пропускания пускового сигнала (более 12 ГГц) при использовании встроенного предварительного делителя частоты.
- Поддержка стандартов оптической связи, как дистанционного (SONET и SDH), так и стандарта передачи данных (Fibre Channel, Infiniband и Gigabit Ethernet).
- Мощные интегрированные средства измерений, включающие измерения гистограмм, тестирование с маской и автоматические измерения.
- Автоматические измерения производятся в импульсном режиме, а также в режимах «глазковой» диаграммы с обнулением (RZ) и без обнуления (NRZ).
- Полоса пропускания оптического сигнала от постоянного тока до 65 ГГц; полоса пропускания электрического сигнала от постоянного тока до более чем 70 ГГц с синхронизацией до 12,5 ГГц. Полоса пропускания определяется возможностями установленных модулей.
- Низкое дрожание (как правило, 200 фс) в режимах опорной фазы при использовании модуля 82A04 Phase Reference.
- Регистрация в режиме FrameScan для выделения связанных с данными сбоев во время тестирования соответствия/эффективности и для изучения повторяющихся сигналов очень низкого уровня.

- Синхронизация модели (кадра) с модулем 80A06 PatternSync Trigger.
- Анализ Jitter (дрожание), Noise (шум) и BER (битовый коэффициент ошибок) при помощи приложения 80SJNB Essentials. Благодаря приложению 80SJNB Advanced добавляются также функции выключения блока фиксации, эмуляции канала и поддержки корректора FFE/DFE.
- Повышенные производительность регистрации и точность синхронизации при использовании модуля PatternSync Trigger в сочетании с режимом FrameScan.
- Поддержка проверки на оптическую совместимость сигналов SONET/SDH (в том числе различных скоростей прямой коррекции ошибок для этих режимов телесвязи) в диапазоне от 155 Мбит/с до 43 ГБ/с, сигналов FibreChannel и сигналов 1, 2, 10 и 100 Gigabit Ethernet, а также сигналов 2,5 ГБ/с Infiniband. Поддержка проверки совместимости определяется конкретными устанавливаемыми модулями.
- Высокоточная временная развертка с двумя режимами работы, задержанная и с кратковременной оптимизацией дрожания.
- Пренебрежимо малая долговременная деградация дрожания (<0,1 промилле), которая существенно повышает способность видеть сигналы, задерживаемые далеко от точки синхронизации без искажения.
- Улучшенное кратковременное и долговременное дрожание синхронизации.
- Параметр стробируемого запуска (опция GT), позволяющий выключать или включать (стробировать) синхронизацию на базе сигнала ТТЛ, подаваемого на заднюю панель прибора. Этот параметр позволяет использовать рециркулирующие буферы как часть настройки теста для моделирования эффектов очень длинных оптических линий связи, которые типичны для подводных кабелей и длинных наземных линий связи.
- Средства анализа и подключения, позволяющие управлять прибором из многочисленных точек, находящихся вблизи и на удалении от него, и обмениваться данными с другими предлагаемыми на рынке аналитическими программами.
- Стандартные встроенные маски дополнительно к маскам, определяемым пользователем.
- Большой цветной экран с диагональю 10 дюймов (25,4 см) с поддержкой цветовых оттенков осциллограммы для отображения плотности выборки.
- Интуитивно понятный интерфейс пользователя со встроенной электронной справкой.

Подготовка прибора к работе

Распакуйте прибор и проверьте его комплектность по списку стандартных принадлежностей. Перечень рекомендуемых принадлежностей, пробников, опций инструментов и обновлений приведен в электронной справке. Последние сведения можно найти на веб-узле корпорации Tektronix (www.tektronix.com).

Стандартные принадлежности

Принадлежность	Номер по каталогу Tektronix
Краткое руководство по эксплуатации цифрового последовательного анализатора DSA8200	071-2047-xx
Сертификат о доступной для анализа калибровке изделия при его первоначальной поставке	Не может быть заказано
Возвратный купон запроса деловой информации	Не может быть заказано
Клавиатура, совместимая с Microsoft Windows	119-B146-00
Мышь, совместимая с Microsoft Windows	119-6936-00
Передняя крышка прибора	200-4519-00
Футляр для принадлежностей	016-1441-00
Перо для сенсорного экрана (2 шт.)	119-6107-00
Антистатический браслет для защиты от электростатических разрядов со спиральным шнуром длиной 1,8 м	006-3415-04
Комплект документации к изделию DSA8200 (компакт-диск)	020-2543-xx
Электронная справка к прибору DSA8200 (часть прикладного программного обеспечения)	Не может быть заказано
Электронное руководство по программированию к прибору DSA8200 (часть прикладного программного обеспечения)	Не может быть заказано
Комплект программного обеспечения к прибору DSA8200	020-2734-xx
Комплект для восстановления операционной системы прибора DSA8200	020-2980-xx
Серийные номера, начиная с В030000 и выше	
Компакт-диск с демонстрационным прикладным программным обеспечением	020-2480-xx
Шнур питания	Тип зависит от выбора, сделанного на момент размещения заказа

Условия эксплуатации

Ниже приводятся технические характеристики, относящиеся к работе базового блока. Полный список технических характеристик приведен в руководстве *Технические характеристики и проверка работоспособности прибора* DSA8200.

Механические характеристики

Просвет:

- Сверху, спереди и сзади: 0 мм
- Сбоку: 51 мм
- Снизу: 19 мм

Macca:

 19,5 кг. Масса некоторых принадлежностей и модулей не включена.



Условия эксплуатации

Температура	От 10 до 40 °C
Относительная влажность	От 20 до 80 % с максимальной температурой влажного термометра 29 °C при температуре, не превышающей 40 °C
Высота над уровнем моря	3 000 м

Источник питания

Напряжение и частота источника питания	100 – 240 В _{эфф.} ±10 %, 50 – 60 Гц или 115 В _{эфф.} ±10 %, 400 Гь
--	---

Потребляемая мощность	600 Вт Как правило, 240 Вт (при полной загрузке); 160 Вт (базовый блок без модулей)
Входные разъемы	
Диапазон прямого ввода сигнала запуска	±1,5 В (постоянный ток + пиковое значение переменного тока) максимальное входное напряжение
Абсолютное максимальное входное значение предварительно масштабированного ввода сигнала запуска (типичное значение)	±2,5 В _{размах}
Внешний опорный входной сигнал с частотой 10 МГц	500 м $B_{\text{размах}}$ – 5 $B_{\text{размах}}$ со связью по переменному току 1 кOм , ±5 B максимум
Неповреждающие уровни входного сигнала стробируемого запуска (базовые блоки, оборудованные опцией GT)	не более ±5 В

Установка модулей

ОСТОРОЖНО. Во избежание повреждения модулей не производите отгрузку и транспортировку прибора с установленными модулями. Модули также чувствительны к электростатическим разрядам (ЭСР). Во избежание повреждения под действием ЭСР при установке и снятии модулей и при подключении сигналов ко входам модулей используйте антистатический браслет для защиты от ЭСР. Недопустимо устанавливать или извлекать модули при включенном питании прибора.

- При установке и извлечении модулей всегда используйте антистатический браслет для защиты от ЭСР (прилагается).
- Можно установить до двух больших и до четырех малых модулей оцифровки всего для 8 входов.



Далее приводятся некоторые типичные варианты установки модулей, иллюстрирующие взаимодействие между каналами большого и малого отсеков.

ПРИМЕЧАНИЕ. Модуль большого отсека, который только получает питание из этого отсека, не использует никаких входных каналов малого отсека.

Восемь каналов: Ни одного большого и четыре малых модуля	Модуль СН1 не установлен		Модуль СНЗ не установлен	
	CH 1 CH 2	CH 3 CH 4	CH 5 CH 6 CH 7 CH 8	
Шесть каналов: Два больших и два малых модуля	Модуль CH1 установлен Модуль CH3 установлен			
	СН 1 СН 2 Н/П Н/П	СН 3 СН 4 Н/П Н/П	CH 5 CH 6 CH 7 CH 8	
Семь каналов: Один большой модуль, установленный в отсеке СНЗ, и три малых модуля	Модуль СН1 не	е установлен	Модуль СНЗ установлен	
	CH 1 CH 2	CH 3 CH 4		
	0111 0112	Н/П Н/П		
Семь каналов: Один большой модуль, установленный в отсеке СН1, и три малых	Модуль СН1	Н/П Н/П установлен	Модуль СНЗ не установлен	

Включение и выключение питания прибора

- 1. Вставьте шнур питания переменного тока.
- 2. Включите сетевой выключатель.
- 3. Для включения и выключения питания прибора пользуйтесь кнопкой питания на передней панели.





Совет

При выключении прибора сначала автоматически закрываются операционная система Microsoft Windows и все приложения.



ОСТОРОЖНО. Во избежание повреждения модулей не устанавливайте и не извлекайте их при включенном питании прибора.

Добавление второго монитора

Можно эксплуатировать прибор, используя операционную систему Microsoft Windows, и работать с установленными приложениями с помощью внешнего монитора. Чтобы настроить конфигурацию с двумя мониторами, воспользуйтесь вкладкой Settings (параметры) в диалоговом окне Windows Display Properties (свойства: экран). Как на осциллографе, так и на втором мониторе следует установить цветовую палитру True Color.

1. Выключите прибор.



 Соедините видеокабелем (не поставляется) видеовыход для двух мониторов SVGA, находящийся на задней стороне прибора, с внешним монитором.



- 3. Включите прибор.
- 4. Включите внешний монитор.



5. В меню Start (пуск) выберите пункт Control Panel (панель управления).



6. Выберите значок Display (экран).



- В окне Display Properties (свойства: экран) выберите вкладку Settings (параметры).
- Щелкните значок внешнего монитора (2), выделенный серым цветом, и перетащите его влево от монитора 1.
- При появлении запроса на включение нового монитора нажмите кнопку Yes (да).
- Нажмите кнопки ОК и Apply (применить). Чтобы внесенные изменения вступили в силу, последует предложение перезагрузить систему.



Изменение языка Windows

Выполните следующие действия, чтобы изменить язык Windows с английского на какой-либо другой язык по вашему выбору. Эта процедура не приведет к изменению языка в приложении TekScope. Прежде чем начинать действия, сверните приложение TekScope.

- 1. В меню Start (пуск) выберите пункт Control Panel (панель управления).
- 2. Выберите значок Regional and Language Option (язык и региональные стандарты).



- 3. Выберите свой регион.
- Выберите предпочитаемый язык. Система отсчета времени и система нумерации, характерные для выбранного региона, установятся автоматически.
- Для дальнейшей установки своих предпочтений выберите вкладку Languages (языки). Более подробно о настройке языка см. в справке Windows XP.

Regional and L	anguage Options
Regional Option	Languages Advanced
Standards and	d formats
This option a dates, and to	ffects how some programs format numbers, currencies, ne.
Select an iter your own for	mito match its preferences, or click Customize to choos mats:
English (Uni	ted States) 💌 Customize
Samples	
Number:	123,456,789.00
Currency:	\$123,456,789.00
Time:	207:33 PM
Short date:	6/2/2006
Long date:	Friday, June 02, 2005
- Location	
To help servi weather, ook	ices provide you with local information, such as news a solyour present location:
United State	28

Ознакомление с прибором

Передняя панель

Передняя панель прибора обеспечивает доступ к отсекам модулей и панели управления.



- 1. Клемма для антистатического соединения с сопротивлением 1 МОм.
- 2. Выключатель питания.
- 3. Предварительно масштабированный входной сигнал синхронизации.
- 4. Прямой ввод сигнала синхронизации.
- 5. Питание пробника запуска.
- 6. Внешний опорный входной сигнал с частотой 10 МГц.
- 7. Калибровочный выход постоянного тока.
- 8. Выходной сигнал внутренних тактовых импульсов.
- 9. Порт USB.
- 10. Панель управления.
- 11. Привод CDRW/DVD.

Панель управления



- 1. Доступ к диалоговому окну, управляющему печатью содержимого экрана.
- 2. Оптимизация настроек прибора для избранных каналов.
- 3. Быстрый возврат к настройкам управления прибором по умолчанию.
- Отображение курсоров для измерений и назначение ручки управления и кнопок SELECT (выбрать) для управления ими.
- 5. Кнопки меню для быстрого доступа к диалоговому окну детальной настройки.
- 6. Очистка всех форм канальных сигналов сразу.
- Регулировка большинства полей управления в диалогах настройки. Для переключения между полями нажимайте кнопку SELECT (выбрать). Для переключения между нормальной и точной настройками нажимайте кнопку FINE (точная настройка).
- 8. Запуск и остановка регистрации.
- 9. Отображение группы диалоговых окон Setup (настройка) для наиболее полной настройки прибора.
- 10. Включение и выключение сенсорного экрана. Сенсорный экран используется для управления пользовательским интерфейсом, если не подключена мышь.

- **11.** Чтобы отобразить или настроить на экране форму сигнала, можно выбрать (загорается выбранная кнопка) тип осциллограммы Channel (канальная), Reference (опорная) или Math (расчетная).
- 12. Выберите одну из отображаемых форм сигнала или отобразите их и затем сделайте свой выбор. Чтобы отключить выбранную форму сигнала, нажмите на нее. Подсветка кнопок указывает на отображенные и выбранные осциллограммы.
- 13. Выберите один из отображаемых видов временной развертки или отобразите их и выберите вид временной развертки. Чтобы отключить выбранный вид временной развертки, нажмите на него (за исключением главного, который всегда остается включенным).
- 14. Настройка масштаба по вертикали, положения и смещения выбранной осциллограммы.
- 15. Настройка масштаба по горизонтали, положения и установка длины записи для выбранной осциллограммы.
- Установка уровня синхронизации и использование световой индикации для мониторинга состояния синхронизации.

Задняя панель

Задняя панель прибора обеспечивает доступ к разъемам для входных и выходных сигналов, а также ко входу переменного тока.



- 1. Съемный жесткий диск.
- 2. Выход VGA осциллографа для подключения дисплея прибора.
- 3. Панель ввода/вывода компьютера.
- 4. Порт GPIB. В соответствии с заводской настройкой прибор является устройством GPIB (подчиненным), позволяющим управлять собой через порт GPIB. Прибор можно настроить как контроллер GPIB (главный), что позволяет управлять другими устройствами через порт GPIB. Подробнее см. в электронном руководстве по программированию, установленном на данном приборе.
- 5. Опция GT стробируемого запуска.
- 6. Вход переменного тока.
- 7. Плавкие предохранители.
- 8. Выключатель сети электропитания.

Панель ввода/вывода компьютера



- 1. Вход аудиосигнала.
- 2. Выход аудиосигнала.
- 3. Вход аудиосигнала (микрофон).
- 4. Боковой канал объемного звука.
- 5. Задний канал объемного звука.
- 6. Центральный канал объемного звука низкой частоты.
- 7. Выход SVGA для передачи изображения на двух мониторах.
- 8. Порт СОМ 1.
- 9. Порт PS2 (клавиатура).
- 10. Порт PS2 (мышь).
- 11. Параллельный порт.
- 12. Порты USB.
- **13.** ЛВС.

Интерфейс

В строках меню предоставляется доступ к командам управления всеми функциями прибора. Панель инструментов предоставляет доступ к наиболее часто используемым функциям.

Наведение курсора на кнопку или параметр вызывает отображение краткого описания их функций, которое называется всплывающей подсказкой.



- Панель инструментов. Доступ к ключевым функциям: печать, диалоги настройки, настройка математической формы сигнала, база данных осциллограмм, автоустановка, удаление данных, режим регистрации данных, синхронизация и приложения.
- 2. Строка меню. Доступ к вводу/выводу данных, система печати электронной справки и функции установки.
- 3. Строка состояния. Состояние синхронизации и число сигналов.
- 4. Панель показаний. Включение и выключение отдельного показания нажатием мышью соответствующей кнопки.
- 5. Состояние опорной фазы. Показывает состояние определения характеристик модуля опорной фазы.
- Показание. Щелчком правой кнопки мыши по любому показанию отображается локальное меню, позволяющее получить доступ к часто используемым элементам управления и свойствам настройки функций, связанных с соответствующим показанием.
- Показания. В этой области отображаются до пяти показаний; выбор показаний осуществляется в строке показаний.
- 8. Индикатор компенсации. Показывает состояние компенсации модулей и базового блока.
- 9. Панель элементов управления. Быстрый доступ к формам сигналов и временным разверткам с целью их отображения, а также к элементам управления их масштабом, смещением и положением.
- Панель осциллограмм. Доступ к выбору осциллограммы (щелчок левой кнопкой мыши), положению осциллограммы (перетаскивание) и свойствам осциллограммы (щелчок правой кнопкой мыши).
- 11. Дисплей. Здесь отображаются входной, опорный и расчетный сигналы, а также курсоры и маски для их анализа.
- **12.** Панель измерений. Доступ к автоматизированным измерениям по типу сигнала и категории; для измерения характеристик выбранной осциллограммы следует нажать кнопку соответствующего типа измерения.


Дисплей – представление данных в одиночной масштабной сетке

- 1. Перетаскивание опорной точки по горизонтали для перемещения точки, вокруг которой происходит горизонтальное масштабированное растягивание и сжатие форм сигналов.
- 2. Измерение осциллограммы на экране с помощью перетаскивания курсоров.
- 3. Определение местоположения осциллограммы путем перетаскивания значка осциллограммы в вертикальном направлении.
- **4.** Получение доступа к часто используемым элементам управления настройкой и свойствам посредством щелчка правой кнопки мыши на осциллограмме или ее значке.
- 5. Перетаскивание значка опорного уровня с целью дополнительного смещения осциллограммы.
- **6.** Горизонтальное перетаскивание по области осциллограммы с целью увеличения выделенного рамкой участка осциллограммы на всю ширину экрана.



Дисплей – несколько режимов представления данных

- 1. Перетащите метки, чтобы выделить фрагмент осциллограммы, который должен быть представлен в режиме представления Mag1.
- Перетащите метки, чтобы выделить фрагмент осциллограммы, который должен быть представлен в режиме представления Mag2.
- Перетащите границу между масштабными сетками для выбора вертикального размера режимов представления Main (основной), Mag1 и Mag2.
- 4. Режим представления Mag2.
- 5. Режим представления Mag1.
- 6. Основной (MAIN) режим представления.

Работа с электронной справкой

В электронной справке приведены подробные сведения обо всех функциях прибора.

Для получения краткого описания элемента управления поместите указатель мыши поверх элемента управления, например названия меню, пункта меню, кнопки панели инструментов или панели показаний. Система справки отображает краткое определение элемента управления или соответствующую ему текстовую строку (подсказку).



Для получения более детального описания нажмите кнопку What's This? (что это?) на основной области экрана или в диалоговом окне.



Setups			?
Phase Re	f Mask	TDR	Disp
W fm D atat	base 🛛 Hist	t Cursor	Meas
Vert	Horz	Acq	Trig

После нажатия кнопки What's This? (что это?) щелкните тот элемент управления, в описании которого нуждаетесь. Описание элемента управления приводится во всплывающем окне.



Для предоставления подробных контекстно-зависимых сведений большинство диалоговых окон снабжено кнопкой Help (справка). Нажмите эту кнопку для открытия справочной системы и отображения описания текущего диалогового окна.



Предусмотрена возможность получения подробной справки при помощи строки меню приложения: выберите Help (справка), затем выберите HELP Contents & Index (содержание справки и предметный указатель).

Help Contents and Index Getting Started Guide Measurements Center Measurements Reference Programmer Guide

Проверка прибора

Для проверки функциональных возможностей прибора воспользуйтесь следующей процедурой. Для проведения полной проверки работоспособности см. раздел «Performance Verification» (Проверка работоспособности) в дополнительном руководстве по обслуживанию.

Проверка прохождения внутренней диагностики

- 1. Установите все модули, которые должны пройти диагностику.
- Включите питание прибора и дайте прибору прогреться в течение 20 минут.

 В меню Utilities (служебные программы) выберите пункт Diagnostics... (диагностика...).



- 4. Откройте вкладку Subsystem Level (уровень подсистемы).
- 5. Выделите все записи, щелкнув первую запись Control Proc и перетаскиванием вниз выделив все остальные. Все записи должны быть подсвечены.
- 6. В рамке Run (выполнить) снимите флажки Loop (цикл) и Halt on Failure (останов при сбое).
- 7. Нажмите кнопку Run (выполнить).
- 8. По завершении диагностики проследите, чтобы Status (состояние) в диалоговом окне описывалось сообщением Pass (пройдено). Если диагностика свидетельствует о неполадках, обратитесь в региональное представительство корпорации Tektronix.

nostics	vel Test evel		
Subsystems	Result	Failures	
Control Proc	Pass	0	Bun
Acquisition 1	Pass	0	
Acquisition 2	Pass	0	
Acquisition 3	Pass	0	, 200p
Acquisition 4	Pass	0	🗖 Halt on failure 🔪
Acquisition 5	Pass	0	
Acquisition 6	Pass		
Acquisition 7	Pass	0	Loop count:
Acquisition 8	Pass	U	
			Abort
ubsystem: Acquisition 8 rea: Vertical est: A/D Convert/DAC L	oad		

Повышение точности измерений

Данный прибор позволяет компенсировать собственные искажения и искажения установленных модулей оцифровки путем настройки внутреннего сигнального тракта, используемого для обработки измеряемых сигналов. Компенсация заключается в оптимизации прибора, обеспечивающей проведение точных измерений при температуре окружающей среды.

ПРИМЕЧАНИЕ. При установке модуля или перемещении его в другой отсек необходимо включить прибор и подождать, пока температура (прибора и модулей) достигнет своего равновесного значения (обычно для этого требуется 20 минут). Затем запустите программу Compensation (компенсация) из меню Utilities (служебные программы). Это обеспечит состояние прибора, в котором он будет обладать заявленными техническими характеристиками.

Результаты компенсации необходимо сохранить, иначе они будут утеряны при выключении прибора.

Компенсация сигнального тракта

Данная процедура осуществляет компенсацию сигнального тракта каждого установленного модуля (для текущей температуры) с целью повышения качества результатов измерений.

Прибегайте к этой процедуре при любом из нижеприведенных условий:

- В прибор установлен новый модуль, к модулю подсоединен или, наоборот, отсоединен удлинительный кабель, или произведена переустановка модуля из одного отсека в другой.
- Температура изменилась более чем на 5 °C с момента последней компенсации сигнального тракта.

Проводя измерения при масштабе по вертикали равном 5 мВ/дел или менее, выполняйте компенсацию сигнального тракта раз в неделю. Невыполнение этого требования может привести к тому, что при этих значениях настройки не будут достигнуты гарантированные уровни точности.

- Установите все модули, для которых должна быть выполнена компенсация.
- 2. Установите все нагрузочные соединения и пылезащитные чехлы.

Пренебрежение установкой нагрузочных сопротивлений величиной 50 Ом к электрическим входам может привести к сбоям при компенсации или получении ошибочных результатов.

 Включите питание прибора и дайте прибору прогреться в течение 20 минут.

3	

- 4. Выберите пункт Compensation... (компенсация...)
- File Edit. View. Setup Utilities Applications Help Diefine Autoset... 5 沦 f_{∞} ΠL. Autoset Pulse 💌 Amplitude 💌 Undo Autoset Run/Stop Default Setup Calibration... 4 Compensation.. Diagnostics... System Properties Lloor Profess
- Проследите, чтобы в диалоговом окне Compensation (компенсация) были указаны основной прибор (базовый блок) и модули оцифровки. Также должно быть указано изменение температуры со времени проведения последней компенсации.
- Дождитесь, пока содержимое колонки Status (состояние) для всех элементов, которым необходима компенсация, не изменится с Warm Up (разогрев) на Pass (пройдено), Fail (сбой) или Comp Req'd (требуется компенсация).
- В окне Select Action (выбрать операцию) выберите пункт Compensate and Save (компенсация с сохранением) (по умолчанию).
- В верхней строчке раскрывающегося списка выберите пункт All (все) (выбор по умолчанию), означающий выбор в качестве объектов компенсации основного прибора и всех его модулей.



9. Нажмите кнопку Execute (выполнить).

Следуйте появляющимся на экране инструкциям по отсоединению входных сигналов и подключению нагрузок; при этом соблюдайте предосторожности, связанные с возможностью возникновения электростатических разрядов (см. информацию для пользователя модуля оцифровки).

 Следите за тем, чтобы программа компенсации была выполнена успешно.

При возникновении состояния Fail (сбой) запустите компенсацию снова. Если состояние Fail (сбой) повторяется, а разогрев системы уже был произведен, основной прибор или модуль, возможно, нуждаются в техобслуживании.

11. Используйте окно Compensation Indicator Button (кнопка индикатора компенсации), чтобы отобразить или скрыть индикатор компенсации на основном экране. Зеленый цвет означает, что все модули успешно прошли компенсацию. Красный указывает на то, что один или несколько модулей требуют компенсации.

Выполнение компенсации уровня темного и коэффициента усиления пользовательской длины волны

Выполнение компенсации уровня темного максимально повышает точность измерения коэффициента затухания и других оптических автоматических измерений. Выполнение компенсации коэффициента усиления пользовательской длины волны позволяет оптимизировать оптический канал для пользовательского входного сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ. Компенсация уровня темного представляет собой составную часть процесса компенсации модуля. Она должна быть достаточно быстрой, чтобы ее можно было выполнять часто, то есть непосредственно перед каждым измерением. Эта компенсация не сохраняется и пригодна только для выбранной полосы пропускания или тракта фильтрации и внутреннего измерительного устройства мощности оптического излучения.

Чтобы осуществить компенсацию всей выборки полос пропускания по вертикали и фильтров, необходимо выполнить процедуру Signal Path Compensation (компенсация сигнального тракта). (См. стр. 25, Компенсация сигнального тракта.)

Приведенную ниже процедуру используйте для выполнения любого вида компенсации; данная процедура применима только для оптических модулей.

 Установите в прибор по крайней мере один оптический модуль оцифровки для проведения калибровки уровня темного. Установите систему регистрации в режим непрерывной работы.



 При помощи кнопок области Vertical (по вертикали) выберите канал для компенсации.



 В строке меню приложения щелкните пункт Setup (настройка), после чего щелкните пункт Vertical (вертикаль).





Чтобы запустить компенсацию Dark-Level (уровень темного):

 В рамке Compensation (компенсация) диалогового окна Vert Setup (настройка по вертикали) нажмите кнопку Dark Level (уровень темного). Следуйте инструкциям на экране.

Повторите шаги 2 и 4 для каждого дополнительного оптического канала, для которого требуется выполнить компенсацию.

Чтобы запустить компенсацию User Wavelength Gain (коэффициент усиления пользовательской длины волны) (для пользовательских входных сигналов):

 Подайте оптический сигнал с точно известной мощностью оптического излучения ко входу оптического модуля.

Для точного измерения этой мощности используйте обычное, независимо прокалиброванное устройство измерения мощности оптического излучения. Затем подайте на оптический модуль сигнал, используя те же самые волоконно-оптические кабели.





- 6. В рамке Compensation (компенсация) диалогового окна Vert Setup (настройка по вертикали) нажмите кнопку User Wavelength Gain (коэффициент усиления пользовательской длины волны). Следуйте инструкциям на экране.
- В диалоговом окне User Wavelength Gain Compensation (компенсация коэффициента усиления пользовательской длины волны) задайте длину волны и мощность сигнала, подаваемого в канал.
- 8. Нажмите кнопку **ОК** для выполнения компенсации.





Регистрация

Настоящий раздел содержит описание основных понятий и процедур, связанных с использованием системы сбора данных. Подробные сведения по этой теме содержатся в электронной справке.

Настройка входа сигнала

Настройка прибора для регистрации сигнала производится с помощью кнопок на передней панели.

 \triangle

ОСТОРОЖНО. Модули оцифровки по своей природе подвержены повреждениям под действием электростатических разрядов. Не забывайте выполнять процедуры, обеспечивающие электростатическую безопасность, и соблюдать предосторожности, описанные в руководстве по эксплуатации модуля оцифровки.

- Подключите сигнал, подлежащий регистрации, с помощью подходящих средств подключения. Следуйте руководству по эксплуатации для выбранного модуля оцифровки.
- Подайте на прибор соответствующий запускающий сигнал. (См. стр. 40, Синхронизация.)



 Нажмите кнопку CH (загорается желтым цветом), чтобы задать кнопкам осциллограмм (1 – 8) работу с осциллограммами каналов, после чего выберите кнопку соответствующей осциллограммы.

При включении канала кнопка осциллограммы загорается; когда канал включен, но не выбран, соответствующая кнопка горит зеленым светом; когда канал включен и выбран, кнопка горит желтым светом.

Нажатием кнопки **МАТН** (расчет) осуществляется назначение кнопкам осциллограмм работы с расчетными формами сигналов. Если не происходит определения никаких расчетных сигналов, появляется диалоговое окно Define Math (определить математическую форму).

Нажатием кнопки **REF** (опорный сигнал) осуществляется назначение кнопкам осциллограмм работы с опорными формами сигналов. Если не происходит определения никаких опорных сигналов, появляется диалоговое окно Recall Waveform (восстановление осциллограммы).



4. Используйте ручку Offset (смещение) области Vertical (по вертикали) для регулировки положения выбранной осциллограммы на экране. Используйте ручки Scale (масштаб) и **Position** (положение) области Vertical (по вертикали) для регулировки экрана.



основного масштаба), чтобы убедиться, что выбран основной масштаб времени. С помощью ручек регулировки по горизонтали установите масштаб и положение осциллограммы на экране и задайте разрешение выборки.

Советы

- Чтобы выбрать прослеживание формы сигнала или его опорный индикатор, можно щелкнуть их указателем мыши (или использовать для этого сенсорный экран).
- Для быстрой установки параметров прибора на основе входного сигнала нажмите кнопку AUTOSET (автоустановка).
- Для стабилизации дисплея при использовании разъема прямого ввода сигнала синхронизации, если требуется, нажмите в группе элементов управления Trigger (синхронизация) кнопку Set to 50% (установить на 50 %).

Использование автоустановки

Используйте автоустановку, чтобы быстро в автоматическом режиме выполнить настройку прибора (параметры положения по горизонтали, по вертикали и синхронизации), исходя из характеристик входного сигнала.

 Нажмите кнопку AUTOSET (автоустановка) для выполнения автоустановки.

Если во время автоустановки отображаются один или несколько каналов, то для установки масштаба по горизонтали прибор использует выбранный канал. Установка масштаба по вертикали для всех используемых каналов производится индивидуально.



Совет

 Для отображения и изменения свойств Autoset (автоустановка) используйте пункт Define Autoset (определить автоустановку) меню Utilities (служебные программы).

Использование настройки по умолчанию

- Чтобы быстро вернуться к заводским настройкам по умолчанию, нажмите кнопку DEFAULT SETUP (настройка по умолчанию).
- **2.** Нажмите кнопку **Yes** (да), чтобы восстановить настройки.





Доступ к диалоговым окнам настройки

- 1. Доступ к диалоговым окнам настройки SETUP DEFAULT PRINT FINE возможен при помощи кнопок передней панели, файлового меню AUTOSET CURSORS SELECT или панели инструментов. VERTICAL ACQUISITION . MATH REF MENU IORIZONTAL -TRIGGER -1 MENU MENU MENU 2 1 View Setup Utilities Applica File Edi/ Vertical 8 * f_{x} A Horizontal. Pulse 🔽 Ampl Acquire Trigger. 480.0m V Measurement Mask **Display** Histogram Cursors. Wfm Database TDR. Phase Reference
- Диалоговые окна настройки выбираются нажатием на соответствующие вкладки.



Изменение режима регистрации

Следующую процедуру используют для установки режима регистрации данных и указания способа начала и остановки регистрации.

 Нажмите кнопку MENU (меню) в области Acquisition (регистрация), чтобы отобразить диалоговое окно Acq Setup (настройка регистрации).



- 2. Выберите режим регистрации.
- Для режима Average (среднее значение) введите число выборок усреднения.
- Установите режим Stop After (остановить после) и действие путем выбора одного из следующих вариантов:
 - Run/Stop Button Only (Только кнопка пуск/стоп)
 - Condition (Условие)
- При выборе параметра Condition (условие) выберите условие остановки из раскрывающегося списка. Если это условие требует подсчета, введите соответствующее число.



- Выберите из раскрывающегося списка Stop Action (действие после остановки) соответствующее действие. Выберите одно из следующих действий:
 - None (не выполнять действий)
 - Print Screen to File (сохранить содержимое экрана в файле)
 - Print Screen to Printer (распечатать содержимое экрана)
 - Save all Waveforms (сохранить все осциллограммы)

Введите имя файла, если выбор пал на пункты **Print to File** (сохранить в файл) или **Save all Waveforms** (сохранить все осциллограммы).

- Если о завершении регистрации требуется получить звуковое уведомление, установите флажок Ring Bell (звонок).
- 8. Чтобы начать регистрацию сигнала, нажмите кнопку RUN/STOP (пуск/стоп).
- Чтобы остановить регистрацию, нажмите кнопку RUN/STOP (пуск/стоп) еще раз.



Советы

- Кнопка Run/Stop (пуск/стоп) доступна как на передней панели, так и с сенсорного экрана.
- Если в рамке Stop After (остановить после) установлен параметр Condition (условие), то нажатием кнопки RUN/STOP (пуск/стоп) осуществляется только одна регистрация, что происходит при выполнении исходного условия. Чтобы это условие было выполнено снова, необходимо нажать кнопку CLEAR DATA (удалить данные).

Настройка стиля отображения

- Чтобы начать настройку стилей отображения, выберите вкладку Disp (отображение).
- Выберите стиль отображения. Параметр Normal (нормальный) определяет выбор дисплея без послесвечения регистрируемых данных.

На осциллограммах отображаются новые данные, получаемые в процессе текущей регистрации, и заменяющие данные, собранные во время предыдущей регистрации.

Установкой флажка Show Vectors (показывать вектора) между точками осциллограммы включаются линии на экране дисплея;

Выберите из раскрывающегося списка Interpolation (интерполяция) режим интерполяции.

- В режиме Sin(x)/x interpolation (интерполяция функцией sin(x)/x) дополнительные точки записи рассчитываются с помощью графика функции, проходящего между реально зарегистрированными точками.
- В режиме Linear interpolation (линейная интерполяция) дополнительные точки записи располагаются на прямой линии, проходящей между реально зарегистрированными точками.

Параметр Variable Persistence (переменное послесвечение) обеспечивает послесвечение данных в течение заданного времени. Новая осциллограмма отображает накапливаемые данные по мере регистрации новых записей осциллограммы с непрерывной заменой наиболее старых данных.

Установите время удаления старых данных.

	Setups ? 🗙	
	Wfm Database Hist Cursor Meas	1
	Vert Horz Acq Trig	
	Phase Ref Mask TDR Disp	<u>+ (1)</u>
	Style	
(• Normal	
	Show Vectors	
	Interpolation Sin(x)/x	
2 /5	🖸 Variable Persistence	
	Time 📃 👘	
l	C Infinite Persistence	

Параметр Infinite Persistence

(бесконечное послесвечение) задает послесвечение до изменения состояния какого-либо элемента управления или явного удаления данных. Осциллограмма отображает накапливаемые данные по мере их регистрации прибором, который обеспечивает накопление их в постоянной области памяти.

 Используйте настройки Graticule (масштабная сетка) для выбора стиля и цвета масштабной сетки, а также для фонового цвета экрана.

	Graticule	
ſ	Style	Ful
3	Background	
	Foreground	•

Синхронизация

В данном разделе описываются основные понятия и процедуры использования системы синхронизации. Подробные сведения по этой теме содержатся в электронной справке.

Основные понятия синхронизации

Событие синхронизации

Когда происходит событие синхронизации, прибор регистрирует выборку в процессе построения записи осциллограммы. Событие синхронизации устанавливает нулевую точку на временной шкале в записи сигнала, и все выборки измеряются по отношению к этому событию. Событие синхронизации запускает регистрацию осциллограммы. Событие синхронизации происходит, когда источник синхронизации (сигнал, который отслеживается схемой запуска) проходит через заданный уровень напряжения в заданном направлении (наклон запуска). Когда происходит событие синхронизации, прибор регистрирует одну выборку входного сигнала. Когда происходит следующее событие синхронизации, прибор регистрирует следующую выборку. Этот процесс продолжается до тех пор, пока вся запись не заполнится зарегистрированными выборками. Без синхронизации прибор не регистрирует никаких выборок. Такая работа отличается от систем сбора информации, работающих в режиме реального времени, которые способны регистрировать запись всей осциллограммы за одно событие синхронизации.

Тип синхронизации

Данный прибор поддерживает только синхронизацию по фронту, при которой фронт запускает серию регистраций со стробированием. Элемент управления наклоном определяет, находит ли прибор точку синхронизации на нарастающем или нисходящем фронте сигнала. Наклон запуска можно задать с панели инструментов в верхней части дисплея или из диалогового окна Trigger Setup (настройка синхронизации). Регулятор уровня определяет место на фронте, соответствующее точке синхронизации. Задать уровень синхронизации позволяет ручка Trigger LEVEL (уровень синхронизации) на передней панели. Элементы управления наклоном и уровнем применимы только тогда, когда источнику синхронизации задано свойство External Direct (внешний прямой сигнал) (с использованием разъема TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации)).

Режимы синхронизации

Режимы синхронизации обеспечивают управление работой прибора в отсутствие синхронизации:

В нормальном режиме синхронизации прибор регистрирует сигнал только в том случае, если тот синхронизирован. Нормальный режим не позволяет регистрировать данные, если синхронизация прекращается; последние зарегистрированные записи осциллограммы остаются «замороженными» на экране дисплея (если отображаются содержащие их каналы). При отсутствии последней осциллограммы никакие сигналы на экране не отображаются.

В режиме автоматической синхронизации прибор регистрирует сигнал, даже если события синхронизации не происходит. В этом режиме используется таймер, который запускается при возникновении готовности к синхронизации. Если схема запуска не находит момент запуска до наступления этого тайм-аута (около 100 мс), она осуществляет автозапуск, инициируя достаточное количество событий синхронизации для регистрации данных всех активных каналов. При периодически повторяющейся регистрации в режиме автоматической синхронизации выборки сигнала регистрируются, но в различных местах потока данных (без синхронизации). Если не связать сигнал с каким-либо отображаемым каналом, линия развертки будет отображаться для данного канала.

Источники синхронизации

Источник синхронизации генерирует сигнал, который отслеживает система синхронизации. Этим источником могут быть:

- Внутренний тактовый импульс прибора (тактовая частота TDR) с тактовой частотой пользователя. Разъем INTERNAL CLOCK OUTPUT (выходной сигнал внутреннего тактового импульса) обеспечивает подачу опорного сигнала внутреннего тактового импульса с передней панели прибора.
- Внешний сигнал, связанный с сигналом внешнего источника синхронизации на передней панели.
 - Внешний прямой сигнал, связанный по постоянному току и используемый с сигналами с частотой до 3,0 ГГц.
 - Внешний масштабируемый сигнал, разделенный на 16 и используемый с сигналами с частотой от 2,0 до 12,5 ГГц.
- Внутренний сигнал восстановления тактовой частоты, обеспечиваемый либо оптическим модулем оцифровки, оборудованным опцией восстановления тактовой частоты, либо специальным электрическим модулем восстановления тактовой частоты. Восстановление тактовой частоты определяется пользователем для частот синхронизации, зависящих от используемого модуля оцифровки; например, для оптического модуля оцифровки 80C01–CR это либо 622 Мбит/с (стандарты OC–12/STM–4), либо 2,488 Гбит/с (стандарты OC–48/STM–16).
- Запуск по модели (по кадру) обеспечивается модулем синхронизации PatternSync, таким как 80A06 PatternSync Trigger Module. Выходной сигнал модуля синхронизации по модели должен быть связан с разъемом EXTERNAL DIRECT TRIGGER INPUT (внешний прямой входной сигнал синхронизации) на передней панели.

Используйте источник запуска, синхронизированный с регистрируемым и отображаемым сигналом. Выбор источника запуска зависит от области применения, см. приведенную ниже таблицу.

Область применения	Используемый источник
Последовательные необнуляемые (NRZ) сигналы данных связи (оптической)	Установите источник на Clock Recovery (восстановление тактовой частоты), установите тип восстановления тактовой частоты и используйте оптический модуль оцифровки, оборудованный опцией восстановления тактовой частоты, поддерживающей заданную скорость передачи данных последовательного оптического сигнала.
	Доступная скорость восстановления тактовой частоты зависит от установленного модуля оцифровки.
Измерение TDR при помощи электрического модуля оцифровки, оборудованного TDR	Установите источник на Internal Clock (внутренний тактовый импульс), чтобы использовать внутренний тактовый импульс прибора (тактовый импульс TDR), и выберите подходящую тактовую частоту. При использовании внутреннего тактового импульса отсоедините сигнал, подаваемый на вход External 10 MHz Reference Input (внешний опорный входной сигнал частотой 10 МГц).
Измерения на системах с синхронизированным сигналом интервала до запуска	Установите источник на External Direct (внешний прямой сигнал) или External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал), в зависимости от ситуации, и подключите сигнал интервала до запуска.
Любая область применения, требующая, чтобы входной сигнал обеспечивал запуск	Установите источник на External Direct (внешний прямой сигнал) или External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал) в зависимости от ситуации. Используйте делитель сигнала или делитель мощности для подсоединения ко входам External Direct (внешний прямой сигнал) или External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал), так чтобы дискретизированный сигнал также являлся запускающим сигналом.

Таблица 1: Синхронизация, определяемая областью применения

Область применения	Используемый источник	
Любая область применения, требующая изучения источника синхронизации	Установите источник на External Direct (внешний прямой сигнал) и используйте пробник Tektronix	
Любая область применения, требующая проведения специальных измерений с использованием стробируемого запуска.	Установите источник на External Direct (внешний прямой сигнал), выберите Gated Trigger (стробируемый запуск) и используйте соединение ТТЛ для запуска стробирования.	

Таблица 1: Синхронизация, определяемая областью применения (прод.)

Разъемы источника синхронизации

Внешние пусковые сигналы могут подаваться на разъем TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации) или на разъем TRIGGER PRESCALE INPUT (масштабируемый ввод сигнала синхронизации), находящиеся на передней панели:

- Сигналы, подаваемые на разъем PRESCALE (масштабирование), делятся на восемь, после чего подаются в схемы синхронизации.
- Сигналы, подаваемые на разъем DIRECT (прямой), поступают непосредственно в схему синхронизации. Такой сигнал связан по постоянному току и может иметь частоту до 3,0 ГГц.

При использовании заданного источника синхронизации отсоедините все остальные источники синхронизации от передней панели, чтобы обеспечить установленные техническими условиями рабочие характеристики. В частности:

- Не подавайте сигнал на разъем TRIGGER DIRECT (прямой ввод сигнала синхронизации) или TRIGGER PRESCALE (масштабируемый ввод сигнала синхронизации) передней панели, если этот вход не выбран в качестве источника синхронизации в диалоговом окне настройки синхронизации.
- Не подавайте сигнал на разъем External 10 MHz Reference (внешний опорный сигнал с частотой 10 МГц) передней панели, если этот вход не выбран в качестве устройства задания режима временной развертки в диалоговом окне настройки горизонтальной шкалы.

Разъем для стробируемого запуска (с опцией GT)

Можно подключить кабель с разъемом BNC ко входу External Gate (внешний стробирующий импульс) на задней панели (соединение ТТЛ) для избирательного исключения данных из процесса регистрации посредством включения и выключения синхронизации. Чтобы получить устойчивое изображение измеряемой осциллограммы, необходимо соблюдение нескольких условий:

- Сигналы канала и синхронизации должны быть синхронизируемыми без стробирующего импульса.
- Стробирующий сигнал должен иметь значение уровня сигнала ТТЛ.
- Система синхронизации должна быть включена.

Усовершенствованная синхронизация

Приведенные ниже функции позволяют стабилизировать синхронизацию и выполнять специальные типы измерений:

- Высокочастотная синхронизация. Высокочастотная синхронизация повышает чувствительность пускового сигнала схемы синхронизации путем снижения гистерезиса (переходная полоса или полоса помех), что позволяет осуществлять синхронизацию сигналов более высокой частоты.
- Стробируемая синхронизация. При стробируемой синхронизации пусковой импульс и внешний стробирующий импульс подаются на прибор через схему, по сути являющуюся функцией AND (И). Стробируемая синхронизация может использоваться в таких областях, как моделирование подводной волоконно-оптической связи, где с целью моделирования прохождения по длинному кабелю тестового сигнала используются испытательные устройства, обеспечивающие его многократное прохождение по короткой петле кабеля. Стробирующий импульс может использоваться для пропуска запускающих сигналов до тех пор, пока сигнал не преодолеет петлю много раз.

Выдержка синхронизации

Выдержка синхронизации помогает стабилизировать синхронизацию. При настройке выдержки прибор изменяет время ожидания перед подготовкой к запуску своей схемы синхронизации после регистрации выборки. До подготовки к запуску схема синхронизации не может определить, когда будут выполнены следующие условия синхронизации, и не может сгенерировать следующее событие синхронизации. Чтобы обеспечить стабильную синхронизацию в тех случаях, когда прибор запускается по нежелательным событиям, настройте время выдержки.



При более длительной выдержке верхнего сигнала синхронизация происходит при допустимых, но нежелательных событиях синхронизации.

При более короткой выдержке, установленной для нижнего сигнала, синхронизация все время выполняется по фронту первого импульса, что позволяет получить устойчивое отображение.

Элементы управления настройкой синхронизации

Почти все параметры синхронизации устанавливаются в диалоговом окне Trigger Setup (настройка синхронизации)

- Нажмите кнопку MENU (меню) в области Trigger (синхронизация), чтобы отобразить диалоговое окно Trig Setup (настройка синхронизации).
- 2. Выберите источник синхронизации.
- Выберите режим синхронизации: Auto (автоматическая) или Normal (нормальная).
- 4. Выберите наклон синхронизации.
- Выберите уровень синхронизации. Нажмите кнопку Set to 50% (установить на 50 %), чтобы автоматически установить уровень синхронизации на 50 % от амплитуды сигнала синхронизации.
- 6. Установите значение выдержки синхронизации.
- Выберите вариант настройки Enhanced Triggering (усовершенствованная синхронизация).
- Если источник синхронизации задан параметром Pattern Sync (синхронизация по модели), нажмите кнопку Pattern Sync Setup... (установка синхронизации по модели). Этот параметр доступен только с модулем Pattern Sync.



Советы

- При задании источника синхронизации параметром External Direct (внешний прямой сигнал) необходимо, чтобы соответствующий сигнал синхронизации был подключен к разъему TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации).
- Элементы управления наклоном (Slope) и уровнем (Level) применимы только тогда, когда источнику синхронизации задано свойство External Direct (внешний прямой сигнал).
- При задании источника синхронизации параметром External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал) необходимо, чтобы соответствующий сигнал синхронизации был подключен к разъему TRIGGER PRESCALE INPUT (масштабируемый ввод сигнала синхронизации).
- При выбранном параметре External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал) режиму (Mode) задается значение Normal (нормальный).
- При выборе параметра Internal Clock (внутренний тактовый импульс) значение тактовой частоты выбирается из раскрывающегося списка.

- Выбор параметра Clock Recovery (восстановление тактовой частоты) требует наличия модуля с восстановлением тактовой частоты. Выбирайте стандартные параметры восстановления тактовой частоты из раскрывающихся списков или определяемых пользователем переключателей диапазонов.
- Вариант Gated Trigger (стробируемый запуск) доступен только при наличии опции GT.
- Синхронизация с источником Pattern Sync (синхронизация по модели) доступна только в случае, если установлен модуль PatternSync.
- Выход сигнала синхронизации из модуля PatternSync должен быть соединен с разъемом TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации).
- Выбор параметра Pattern Sync (синхронизация по модели) в качестве источника синхронизации предопределяет для нескольких элементов управления синхронизацией заранее заданные значения, подходящие для использования внешнего разъема TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации).

Элементы управления настройкой синхронизации по модели

При задании параметра Pattern Sync (синхронизация по модели) в качестве источника синхронизации можно отобразить диалоговое окно Pattern Sync (синхронизация по модели).

- 1. Выберите параметры для модуля синхронизации по модели.
 - Выберите значение канала Source (источник), где установлен модуль синхронизации по модели.
 - Выберите значение Data Rate (скорость передачи данных) (по умолчанию – 2,48832 Гбит/с)
 - Выберите значение Pattern Length (длина модели) (по умолчанию – 127).
 - Выберите значение Data:Clock Ratio (отношение импульса данных к тактовому импульсу) (по умолчанию – 1:1).
 - Выберите значение Relative Trigger Bit (бит относительной синхронизации) (в диапазоне от 0 до значения Pattern Length-1) (по умолчанию – 0).

Pattern Sync	X	
Pattern Sync Module	-AutoSync Options	
Source C7 🗨	Run AutoSync	
Data Rate 622.1 Mbps 🔲 🕂 List	🗖 Data Rate	2
Pattern Length 127 bits 🔲 🕂 List	🗖 Pattern Length	
Data:Clock 1:1 📑 Edit	Data:Clock Ratio	
	FrameScan	
Relative Trigger Bit	Scan Bils	3
Close	Help	

- Для автоматического определения скорости передачи данных, длины модели и/или отношения сигналов используемых данных к тактовым сигналам (данные для канала модуля оцифровки и тактовый сигнал для модуля Pattern Sync) используйте функцию AutoSync.
- 3. Включайте функцию FrameScan для автоматического сканирования модели (или части модели).

Элемент управления FrameScan связан с одноименным элементом управления в диалоговом окне Horizontal Setup (настройка по горизонтали) (изменения в одном элементе влекут за собой изменения в другом).

Советы

- Все элементы управления синхронизации по модели отключены (изображены серым цветом), если недоступны источники синхронизации по модели.
- По умолчанию в качестве источника синхронизации по модели выбирается модуль синхронизации по модели с наименьшим номером.
- Элемент управления Data Rate (скорость передачи данных) в диалоговом окне Pattern Sync (синхронизация по модели) связан с элементом управления Bit Rate (скорость передачи данных) в диалоговом окне Horizontal Setup (настройка по горизонтали) (изменения в одном элементе влекут за собой изменения в другом).
- Если введенное значение Data Rate (скорость передачи данных) не соответствует скорости выбранного в окне Horizontal Setup (настройка по горизонтали) стандарта обмена информацией, то этот стандарт обмена информацией заменяется на «User» (пользователь).
- Благодаря использованию модуля PatternSync Trigger в сочетании с режимом FrameScan может быть повышена производительность регистрации и точность синхронизации.
- Для повышения надежности и быстродействия рекомендуется вводить вручную максимально возможное число управляющих параметров. Чтобы разрешить ручной ввод, в разделе AutoSync Options (параметры AutoSync) необходимо убрать флажок управляющего параметра.

Проверка состояния синхронизации

Проверить состояние синхронизации можно как по передней панели, так и по строке состояния. В строке состояния также отображается число сигналов.

Для синхронизации можно использовать модуль опорной фазы (такой как 82А04). (См. стр. 68, Опорная фаза.)



Анализ сигналов

Повысить эффективность анализа сигналов позволяют курсоры прибора, автоматические измерения, статистические данные, гистограммы и расчетные осциллограммы. В данном разделе приводятся основные понятия и описание процедур анализа сигналов. Подробные сведения по этой теме содержатся в электронной справке.

Выполнение автоматических измерений

Автоматизированные измерения разделяются по типу сигнала: Pulse (импульсные), NRZ (без обнуления) и RZ (с обнулением). Далее они подразделяются на категории: амплитудные, временные и измерения площадей.

 При помощи кнопок области Vertical (по вертикали) выберите осциллограмму для измерения.

Осциллограмма может быть канальной, опорной или описанной математически.



- Выберите один из типов сигнала (осциллограммы), после чего выберите категорию на панели измерений.
- 3. Щелкните по нужному типу измерения на панели измерений.
- 4. Результаты измерения выводятся на экран.

	File Edit View Setup Utilities Appli
	🎒 🞘 🌆 📢 📜 🖉 Run/Stop
2	Pulse Timing I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
	File Edit View Setup Utilities Appl
	🎒 🔭 🌆 🎶 🖉 Run/Stop
	Pulse Timing 500.0m Amplitude área
	Bun/Stop Acg Mode Sample Trig External Direct
3	<u></u>
4	Μeasurement 2 Rise C5 541.3643ps Min 509.086ps Max 556.509ps μ 531.698ps σ 8.35199ps

Для просмотра статистики:

- Щелкните правой кнопкой мыши поле вывода результатов измерений, чтобы отобразить соответствующее контекстное меню.
- Выберите пункт Show Statistics (показать статистику), чтобы отобразить статистическую информацию в поле вывода результатов измерений.



Для просмотра комментариев:

- Щелкните правой кнопкой мыши поле вывода результатов измерений, чтобы отобразить соответствующее контекстное меню.
- 8. Выберите пункт Show Annotations (показать комментарии), чтобы показать, какая часть осциллограммы измеряется, а также опорные уровни измерения.
- 9. Отметьте измеряемую часть осциллограммы.
- 10. Отметьте опорные уровни измерения.



Для сравнения с базой данных осциллограмм:

 В строке меню приложения выберите пункт Setup (настройка), после чего выберите пункт Meas (измерения).

Проследите, чтобы в диалоговом окне Setup (настройка) на вкладке Meas (измерения) было выбрано измерение (одно из списка от **Meas 1** до **Meas 8**)

 На вкладке Source (источник) поставьте флажок напротив параметра Use Wfm Database (использовать базу данных осциллограмм).



Чтобы локализовать измерение:

- 13. Выберите вкладку Meas (измерения).
- 14. Выберите вкладку Region (зона).
- Щелкните поле On (включить), чтобы включить и отобразить зоны интереса на экране.
- Воспользуйтесь элементами управления прокруткой G1 (зона интереса 1) и G2 (зона интереса 2) для настройки зон интереса на экране, например, с целью измерения площади между зонами интереса.
- Поставьте флажок в поле Annotations (комментарии), чтобы отображались измеряемая часть осциллограммы и опорные уровни измерения.



Советы

Если при первом формировании задачи для проведения измерения в качестве источника измерения выбирается база данных осциллограмм, будет автоматически измеряться осциллограмма из базы данных. Если требуется измерить векторную форму сигнала, а не сигнал из базы данных, снимите флажок параметра User Wfm Database (использовать базу данных осциллограмм).

- Значения зон интереса вводятся в процентах от всей осциллограммы и отображаются по порядку слева направо. Если к прибору не подключена клавиатура, воспользуйтесь для набора чисел виртуальной клавиатурой и вводите их при помощи сенсорного экрана.
- Зоны интереса можно выбирать и перетаскивать на другое место при помощи мыши или сенсорного экрана.

Выключение автоматических измерений

Одновременно может быть определено до восьми автоматических измерений. Когда используются все восемь слотов, ни одного дополнительного измерения задать уже нельзя. Если необходимо провести еще одно автоматическое измерение, а все измерительные слоты заняты, следует освободить слот для нового измерения или переопределить слот, осуществляющий текущие измерения.

- Обратите внимание на назначенные измерения. В данном примере измерения назначены измерительным слотам 1 и 3.
- Нажмите вкладку Meas (измерение) в диалоговом окне Setup (настройка).
- Воспользуйтесь раскрывающимся списком, чтобы выбрать пункт Meas 3 (измерительный слот 3).
- Обратите внимание, что измерительному слоту 3 назначено проведение измерения и отображение результатов на экране (On).
- Нажмите кнопку Select Meas (выбрать измерение), чтобы задать измерительному слоту 3 значение None (нет измерения).
- Обратите внимание, что измерительный слот 3 не определен (Not Defined) и никакого значка, обозначающего измерение, не показано.





 Обратите внимание, что для измерительного слота 1 назначено измерение. Настройка не предусматривает отображения результатов, однако измерительный слот, тем не менее, для измерения используется.



Совет

Чтобы быстро переопределить измерительный слот, нажмите кнопку Select Meas (выбрать измерение) и выберите новое измерение.

Курсорные измерения

Использование курсоров при измерении амплитуды и времени ускоряет проведение измерений и обеспечивает большую точность, чем при использовании масштабной сетки. Поскольку курсоры можно располагать в любом месте, их легче расположить на участке осциллограммы или на характерной особенности, чем при автоматических измерениях.

- 1. Нажмите кнопку CURSORS (курсоры):
 - один раз, чтобы выбрать Vertical Bars (вертикальные курсоры)
 - дважды, чтобы выбрать Horizontal Bars (горизонтальные курсоры)
 - трижды, чтобы выбрать курсоры осциллограмм
- Нажмите кнопку SELECT (выбор), чтобы включить выбор между двумя курсорами. Активный курсор отображается в виде сплошной линии.
- Чтобы произвести необходимые измерения, с помощью ручки общего назначения установите каждый из курсоров.



 Вертикальные курсоры используются для измерения временных (горизонтальных) параметров.



6. Курсоры осциллограмм используются для одновременного измерения параметров, отображаемых по вертикали и по горизонтали. Курсоры осциллограмм привязаны к конкретной осциллограмме и отслеживают расположение ее точек.



Cursor 1

C3

Cursor 2

5
- 7. Ознакомьтесь с результатами курсорного измерения, отображаемыми на экране.
- 8. Нажмите эту кнопку, чтобы включить или выключить отображение показаний, полученных посредством курсорного измерения.



Советы

- Для работы с курсорами необходимо, чтобы на экране была выбрана хотя бы одна осциллограмма.
- Курсоры осциллограммы недоступны, если выбрана база данных осциллограмм.
- Курсор можно перетаскивать по осциллограмме.
- Чтобы измерять разницу между осциллограммами, разные курсоры можно назначать разным осциллограммам. Соответствующий выбор можно сделать в диалоговом окне настройки Cursor (курсор).
- При использовании двух увеличенных представлений временной развертки можно провести прецизионные временные измерения между двумя расположенными на осциллограмме и удаленными друг от друга точками. Увеличьте каждую представляющую интерес точку на отдельной временной развертке и поставьте по одному курсору в каждой из точек. Разность между значениями курсоров характеризует положение и разрешение увеличенных временных разверток.

Расчетные формы сигнала

Расчетные формы сигнала создаются путем использования математических выражений в диалоговом окне Define Math (определить математическую форму). В этом диалоговом окне к операндам, которые могут представлять собой каналы, осциллограммы, опорные сигналы, результаты измерений (скалярные) или определенные скалярные величины, применяются числовые константы, математические операторы и функции. Полученные математические формы сигналов можно отображать на экране и обрабатывать аналогично сигналам каналов и опорным сигналам.

 Нажмите кнопку MATH (расчет) (один или два раза, если необходимо) в области Vertical (по вертикали), чтобы отобразить диалоговое окно Define Math (определить математическую форму).



- Щелкните раскрывающийся список в рамке Math Waveform (математическая форма сигнала) диалогового окна и выберите одну из восьми доступных математических форм сигнала.
- Чтобы задать математическое выражение, используйте диалоговое окно. Ниже приводятся рекомендации по заданию такого выражения:
 - Источники (C1 C8, R1 R8 и Meas 1 – Meas 8) должны быть установлены до обращения к ним (опорные и скалярные значения автоматических измерений должны быть определены).
 - Элементы, отображаемые серым цветом, не могут быть выбраны во избежание несанкционированного ввода данных.
- Используйте находящиеся в диалоговом окне элементы управления фильтра для обработки определяемой выражением математической формы сигнала.



		(3										
Define Math													? ×
Math Wave	iform C On	Math B	Expression										
Functions				16	Sour	ces		_	1 [
.ntg(Diff(Vmag(Filter(C1	C2	C3	C4		+	•	*	1
Exp(Log(Sqrt(Ln(C5	06	C7	C8			7	8	9
Versus	Avg[Min(Max(R1	R2	R3	Fi4		2	3	4	5
	1100	2			R5	R6	R7	52	11	1	0		Eex
	1		000ns 🖪 📥	ſΓ	4ea	suren I	nent S	icalar I	\$	-		- 1	
Backspace	ej Filcer	Hisetime j		١.	Me	así	Me	as2	Mea	183	Mea	is4	
Liear	Filter	Mode C	entered 💌		Me	as5	Me	as6	Mea	as7	Mea	is8	
	OK.	A	aply	Ca	nce			Help)				

efine Math Math Wave	eform	Math B	Expression									?
Functions -				l ⊏ ^{Sou}	rces-			-				
Intg(Diff(Vmag(Filter(C1	C2	C3	C4		+	-	н	1
Exp(Log(Sqrt(Ln(C5	06	C7	C8		6	7	8	9
Versus	Avg(Min(Max(R1	R2	R3	84		2	3	4	5
() Backspac	Num Filter	Avgs 2 Risetime 1.	000ns	Me Me	urer s1	nent : Me	Scala as2	ns Mi	eas3	Mea	154	E ex
Clear	GK.	Mode C	entered 🔽	Cance	as5 a	Me	as6 Hel	M: P	eas7	Mea	388	
			4									

- 5. После определения нужного выражения нажмите кнопку **Apply** (применить).
- Поставьте флажок в поле On (включить) рамки Math Waveform (математическая форма сигнала), чтобы включить отображение сигнала.



Совет

При выборе уже определенной формы сигнала в диалоговом окне появляется описывающее его математическое выражение. Чтобы использовать эту форму сигнала, нажмите кнопку Clear (очистить), отменяющую его предыдущее математическое описание.

Базы данных осциллограмм

Для измерений, расчетов гистограмм, тестирования с помощью масок и формирования экрана с цветовой градацией в зависимости от плотности отображаемых данных в распоряжении имеются четыре базы данных осциллограмм. Базы данных осциллограмм могут автоматически назначаться для проведения измерений, расчета гистограмм и тестирования с помощью масок.

- Нажмите кнопку Wfm Database (база данных осциллограмм) в диалоговом окне Setup (настройка).
- Из раскрывающегося списка в рамке Database (база данных) выберите одну из четырех доступных баз данных.
- Нажмите кнопку в рамке Source (источник), чтобы выбрать источник формы сигнала.
- Установите флажок On (вкл/выкл), чтобы запустить сбор данных из выбранного источника.
- 5. Установите флажок Display (отобразить), чтобы включить отображение базы данных осциллограмм.
- Перейдите в рамку Persistence (послесвечение) для выбранного сигнала.
- При выборе для описания послесвечения параметра Variable (переменное) можно указать количество сигналов, включаемых в базу данных осциллограмм.

Способ отображения всех баз данных осциллограмм задается в рамке Display Options (параметры отображения):

8. Выберите параметр профилирования экрана.



- Установите флажок Invert (инвертировать), чтобы выделять крайние появляющиеся пикселы путем изменения на противоположные заданные интенсивность/цвет каждой профилируемой линии раздела.
- **10.** Выберите один из четырех методов профилирования.
- При выборе одного из двух методов профилирования Emphasized (выделение) используйте ползунок Emphasize Counts (интервал выделения) для задания диапазона данных, который необходимо выделить.

Совет

Некоторые измерения требуют использования базы данных осциллограмм и автоматической настройки измерительной системы для использования базы данных осциллограмм, если она имеется.

Отображение коммуникационного сигнала

- Аккуратно установите в прибор модуль оцифровки. (См. стр. 6, Установка модулей.) Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации для конкретного установленного модуля.
- **2.** Подайте сигналы на модуль оцифровки.



ОСТОРОЖНО. Не забывайте выполнять процедуры, обеспечивающие электростатическую безопасность, и соблюдать при подключении сигналов предосторожности, описанные в руководстве по эксплуатации модуля оцифровки.



- Выберите канал, который нужно отобразить, на вкладке Mask (маска).
- 4. Выберите стандарт передачи информации.
- 5. Нажмите кнопку Autoset (автоустановка) на вкладке Mask (маска) или на передней панели.



Отображение и анализ коммуникационных сигналов при помощи тестирования с маской

Используйте тестирование с маской сигналов на предмет временных или амплитудных нарушений по сравнению с предписанным промышленным стандартом или определенной пользователем маской. Тестирование с маской заключается в подсчете замеров сигнала (называемых выбросами или нарушениями), попадающих в пределы определенной области (маски). Используйте для тестирования своих сигналов маски коммуникационных стандартов, предоставляемые данным прибором (SONET/SDH, волоконно-оптические и электрические кабели, сеть Ethernet), или формируйте свои собственные маски.

- В рамке Source (источник) из раскрывающегося списка выберите сигнал, подлежащий тестированию с маской.
- Выберите стандартную маску на вкладке Mask (маска). При выборе стандарта передачи информации или определяемой пользователем маски автоматически выполняются следующие условия.
 - Маска отображается на экране и автоматически настраивается, если в диалоговом окне напротив Automatic (автоматически) установлен флажок.
 - Включается тестирование с маской.
 - На дисплей выводится статистика отсчетов для используемой маски. При выполнении отсчетов с маской сама маска отображаться не должна.
- При желании можно отключить отсчеты с маской. (Выбор маски на шаге 2 их автоматически включает.)
- Поставьте флажок напротив параметра Use Wfm Database (использовать базу данных осциллограмм) для использования базу данных осциллограмм в качестве источника осциллограмм.
- Для изучения расчетного запаса рассматриваемого коммуникационного сигнала можно задать поля.





Чтобы выполнить автоустановку осциллограммы в маску:

- Нажмите кнопку Autoset (автоустановка), чтобы выполнить ручную автоустановку на осциллограмму, являющуюся источником для маски.
- Используйте кнопки рамки HiLow Method (метод выбора верхнего/нижнего значений) для определения верхнего и нижнего значений при совмещении входного сигнала с масками.

Параметр Mean (среднее значение), чтобы совместить входной сигнал с маской NRZ, задает для автоустановки маски использование среднего значения верхнего уровня (верхняя линия) и нижнего уровня (линия развертки), взятых в пределах зрачка неподвижного глаза (центральная область глаза, составляющая 20 % от площади глаза).

Параметр Mode (режим), чтобы совместить входной сигнал с маской NRZ, задает для автоустановки маски использование верхнего уровня (верхняя линия) и нижнего уровня (линия развертки) через единичный интервал глазковой диаграммы.

Чтобы установить Stop Action (действие после остановки):

 Щелкните вкладку Acq (регистрация) в меню Setup (настройка).



	Setups			? X
×)	Phase Ref	Mask	TDR	Disp
\smile	Wfm Databa	se Hist	Cursor	Meas
	Vert	Horz	Acq	Trig 🛛

- На вкладке Асq (регистрация) диалогового окна Setup (настройка) в рамке Stop After (остановить по условию) нажмите кнопку Condition (условие).
- В раскрывающем списке Condition (условие) выберите определяющие маску критерии, такие как Mask Total Hits (полное число выбросов маски), и в окне счетчика задайте число отсчетов, например 1.

Эти настройки прекращают регистрацию данных, когда нарушения маски удовлетворяют установленным критериям.

 Если регистрация сигналов была остановлена, нажмите кнопку RUN/STOP (пуск/стоп), чтобы ее возобновить.

Чтобы повторно запустить тестирование:

 Чтобы перезапустить регистрацию после срабатывания условия Stop After (остановить по условию), нажмите кнопку CLEAR DATA (удалить данные) на передней панели.





MENU CLEAR STOP
Source
Main C1 📥 🗹 Enayle Mask Counts
Comm Standard
Use Wim Database Clear Data

 Результат подсчета событий для маски выводится на экран.



Советы

- При выборе источника, который на данный момент отображается как база данных осциллограмм, автоматически запускается тестирование базы данных с маской. Чтобы выполнить тестирование с маской сигнала, а не содержащей его базой данных, снимите флажок Use Wfm Database (использовать базу данных осциллограмм).
- Каждый раз, выбирая новый стандарт маски путем установки флажка Automatic (автоматически) в рамке Autoset (автоустановка), можно выполнять автоустановку сигнала, служащего источником для маски.
- Нажатие кнопки RUN/STOP (пуск/стоп) после того, как регистрация была прекращена в связи с наступлением условия Stop After (остановить по условию), позволяет прибору зарегистрировать один (только один) дополнительный сигнал.
- Кнопка Clear Data (удалить данные) сбрасывает всю статистику отсчетов для данной маски. Кроме того, если источник для тестирования с маской представляет собой базу данных осциллограмм, нажатием этой кнопки сбрасывается база данных осциллограмм.

FrameScan

Используйте функцию FrameScan для тестирования конкретного бита (или диапазона бит) в повторяющемся кадре данных. Регистрация, осуществляемая при помощи FrameScan, позволяет детально отображать и выполнять анализ отдельных законченных осциллограмм или последовательностей бит, приводящих к сбою. Эта способность идентифицировать специальные модели, вызвавшие сбой, делает метод, реализованный в режиме FrameScan, самым лучшим из традиционных методов.

- 1. Выберите вкладку Horizontal (по горизонтали) меню Setup (настройка).
- 2. Поставьте флажок Enabled (включено) в рамке FrameScan.
- 3. Поставьте флажок Auto Position (автоматическое позиционирование).
- Задайте значение Start Bit (начальный бит), чтобы указать местонахождение начального бита для сканирования при включении режима Auto Position (автоматическое позиционирование) функции FrameScan.
- Задайте значение Scan Bits (сканировать биты), соответствующее количеству бит или подкадров, которые нужно зарегистрировать.



Советы

- Элемент управления Start Bit (начальный бит) определяет начальное положение по горизонтали, которое FrameScan использует для каждого цикла регистрации со сканированием. Для того чтобы можно было использовать Start Bit (начальный бит), должен быть включен элемент управления Auto Position (автоматическое позиционирование).
- Элемент управления Auto Position (автоматическое позиционирование) отключается, если в разделе Trigger Source (источник синхронизации) выбран параметр Pattern Sync (синхронизация по модели). При использовании параметра Pattern Sync (синхронизация по модели) используйте в настройке его конфигурации элемент управления Relative Trigger Bit (бит относительной синхронизации).

Использование TDR

Для выполнения измерений методом TDR должен быть установлен оборудованный функцией TDR модуль оцифровки, а к нему должна быть подключена сеть.

- 1. Выберите TDR в меню Setup (настройка).
- Нажмите кнопку channel (канал), чтобы автоматически отобразить падающую и отраженную ступеньки за счет автоматизации следующих задач:
 - Включается канал.
 - Включается ступенька.
 - В качестве источника синхронизации назначается Internal Clock (внутренний тактовый импульс).
 - Регистрация устанавливается на Averaging (усреднение).
 - Стиль дисплея меняется на Show Vectors (показывать вектора).



3. Выберите пару каналов для проведения дифференциальных измерений TDR. Нажмите кнопку Diff (дифференциальное), чтобы установить автоматическое дифференциальное измерение для пары каналов.

Все задачи, перечисленные на шаге 2, выполняются для обоих каналов, и импульсам второго канала задается отрицательная полярность.

- **4.** Нажмите кнопку полярности, чтобы включить фронт ступеньки.
- Установите в качестве единиц (Units) вертикальной шкалы вольты (V), омы (Ohm) или р (rho).
- 6. При выполнении дифференциальных измерений TDR выберите любой канал (модуль TDR с двухканальной настройкой) или канал с четным номером, входящий в состав пары (модуль TDR с одноканальной настройкой), для настройки компенсации временного запаздывания).
- 7. Установите процентное значение Deskew (компенсация фазового сдвига).
- Нажмите кнопку TDR Autoset Properties (свойства автоустановки TDR), чтобы отобразить диалоговое окно Autoset Properties (свойства автоустановки) для подготовки автоустановки TDR.

Советы

- Для проверки длинных кабелей пользуйтесь более низким значением внутренней тактовой частоты.
- Для модуля TDR с поддержкой одноканальной компенсации временного запаздывания для компенсации может выбираться только канал модуля с четным номером. Для модуля TDR с поддержкой двухканальной компенсации временного запаздывания для компенсации могут выбираться оба канала. (См. стр. 82, Фазовый сдвиг и его компенсация.)

Опорная фаза

Когда необходимо зарегистрировать сверхнизкое дрожание, используйте модуль опорной фазы и поддерживающую его временную развертку с коррекцией фазы. Использование этого режима снижает дрожание запуска в приборе, что позволяет измерить тактовый импульс и другие восприимчивые к фазовому дрожанию сигналы более точно.

Для использования опорной фазы необходимо иметь модуль опорной фазы (например, 82A04) и тактовый сигнал опорной фазы, синхронный с данными, которые передаются на этот модуль и должны быть им зарегистрированы. Для получения более полной информации об использовании временной развертки опорной фазы см. электронную справку.

- Щелкните вкладку Phase Ref (опорная точка фазы) в меню Setup (настройка), чтобы вызвать диалоговое окно Phase Reference (опорная фаза).
- Включите фазовую коррекцию, нажав кнопку Free Run (без синхронизации) или Triggered (с синхронизацией).
 - Free Run (без синхронизации): Запуск генерируется автоматически. Отображаемые несколько периодов тактовых сигналов синхронны с опорной фазой, но претерпевают наложение.
 - Triggered (с синхронизацией): Положение выборок корректируется в горизонтальном направлении в соответствии с положением подаваемой опорной фазы; в остальном же они имеют все признаки синхронизированного сигнала.
 - Triggered (с широкополосной синхронизацией – SSC): Действует фазовая коррекция, и синхронизация используется для определения горизонтального окна сбора информации. Прибор предполагает определенную широкополосную синхронизацию относительно входного тактового сигнала опорной фазы.

	Setups ? 🔀	
1)—	Wfm Database Hist Cursor Meas Vert Horz Acq Trig Phase Ref Mask TDR Disp	
_	Phase Correction	
	C Off C Triggered	
	C Free Run C Triggered (SSC)	
	Phase Reference Module	
	Source C3_C4 🔽 🗕	(3)
	Input Freq 10.3125000 G	
	Standard Freq Table	4
	Characterize	
	Characterization required.	5
	- Timebase	
	Mode Lock to Int. 10MHz 💌	
	Help	

- Щелкните элемент управления Source (источник), чтобы выбрать модуль, на который должен подаваться тактовый сигнал (если установлено более одного модуля опорной фазы).
- **4.** Выберите входную частоту для модуля опорной фазы.
 - Используйте элемент управления Input Freq (входная частота) для ввода частоты тактового сигнала опорной фазы или кнопку Standard Freq Table (таблица стандартных частот) для выбора коммуникационного стандарта.
- Нажмите кнопку Characterize (охарактеризовать), чтобы охарактеризовать тактовый сигнал, подключенный к модулю опорной фазы.

Советы

- При вводе тактовой частоты опорной фазы это значение должно находиться в пределах 1 % фактической частоты.
- Прибор принимает примерно до 5000 промилле широкополосных синхронизаций.

Гистограммы

Прибор может отображать гистограммы, построенные на основе по данных осциллограмм. Можно отображать как вертикальные (амплитуда), так и горизонтальные (время или расстояние) гистограммы, но только по одной за один раз.

- 1. Вызовите диалоговое окно вкладки Hist (гистограмма).
- 2. Установите флажок в поле Enable Histogram (включить гистограмму).
- Нажмите кнопку в рамке Source (источник), чтобы выбрать источник формы сигнала.
- 4. Выберите вертикальную или горизонтальную гистограмму.

	Setups ? 🗙	
1	Phase Ref Mask TDR Disp Vert Horz Acq Trig Wfm Database Hist Cursor Meas Source Source Source Source	
3	Main C3 Enable Histogram Vertical Horizontal Use Wim Database Clear Display Options Histogram Color	4
	C Logarithmic Limit Controls Left 20.7000n 219.2mV 22.5000n 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000 22.5000	

- 5. Щелкните и сформируйте границы гистограммы, чтобы заключить в рамку часть формы сигнала.
- Гистограмма отображается на краю масштабной сетки. Статистика гистограммы отображается в поле для вывода показаний.



Документирование результатов

Данный прибор может сохранять определенное количество осциллограмм, ограниченное только предусмотренным для их хранения пространством. Однажды сохранив осциллограмму, можно вызывать ее впоследствии для сравнения, оценки или документирования. Эта возможность чрезвычайно полезна, если возникает необходимость:

- Извлечь осциллограмму для дальнейшей оценки или сравнения с другими осциллограммами.
- Расширить емкость прибора для хранения осциллограмм. Прибор поддерживает восемь опорных, восемь канальных и восемь расчетных осциллограмм. Если необходимо располагать более чем восемью опорными осциллограммами, нужно сохранить дополнительные опорные осциллограммы на диск и воспользоваться ими в дальнейшем.
- Чтобы сохранить настройку или осциллограмму, выберите пункты Save Setup (сохранить настройку) или Save Waveform (сохранить осциллограмму) в меню File (файл).
- Чтобы экспортировать данные осциллограммы, выберите пункт Export Waveform (экспортировать осциллограмму) в меню File (файл).

	<u>Eile E</u> dit <u>V</u>	jew <u>S</u> etup	Utilities	APP	
	<u>S</u> ave Setu	P			
	Save Setu	р <u>А</u> з			
(1)-	Save Wav	eform		LT.	
	<u>R</u> ecall Set	up			
	R <u>e</u> call War	veform			
	Export Wa	aveform			
	Import Cu	stom Mask		-	
	<u>P</u> rint		Ctrl+P		
	Page Sety	p			
	Recent Fil	6		1	
				_	
	E <u>x</u> it				
	E <u>x</u> it				
	E <u>x</u> it		-		
2	Exit 0.006586,	,0.13134	7,0.180		1866
2	Exit 0.006586, 0.198260	,0.13134 ,0.19914	7,0.180 3,0.199	097,0.194 192,0.199	1866 1377
2	E⊻t 0.006586, 0.198260, 0.199580	,0.13134 ,0.19914 0.19947	7,0.180 3,0.199 9 0 199	097,0.194 192,0.199 614 0 199	1866 1377 1370 5
2-	E⊻t 0.006586) 0.198260) 0.199580) 0.199631	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974	7,0.180 3,0.199 9,0.199 7 0 199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200	1866 1377 1050
2	Ex# 0.006586 0.198260 0.199580 0.199631 0.199631	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974	7,0.180 3,0.199 9,0.199 2,0.199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200	1866 1377 1705 1050
2	€⊻t 0.006586 0.198260 0.199580 0.199631 0.199810	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974 ,0.19974	7,0.180 3,0.199 9,0.199 2,0.199 9,0.200	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200 003,0.199	1866 1377 1705 1050
2	E⊻t 0.006586 0.198260 0.199580 0.199631 0.199810 0.199931	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974 ,0.19989 ,0.20000	7,0.180 3,0.199 9,0.199 2,0.199 9,0.200 4,0.199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200 003,0.199 855,0.199	1866 1377 1703 1030 1860
2-	E⊻t 0.0065866, 0.198260, 0.199580, 0.199631, 0.199810, 0.199931, 0.200003	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974 ,0.19989 ,0.20000 ,0.200021	7,0.180 3,0.199 9,0.199 9,0.200 9,0.200 4,0.199 7.0.199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200 003,0.199 855,0.199 920.0.200	1866 1377 1705 1050 1860 1919 1049
2-	Eg# 0.0065866, 0.198260, 0.199580, 0.199631, 0.199810, 0.199931, 0.200003,	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974 ,0.19989 ,0.20000 ,0.20021	7,0.180 3,0.199 9,0.199 2,0.199 9,0.200 4,0.199 7,0.199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200 003,0.199 855,0.199 920,0.200	1866 1377 1705 1050 1860 1919 1049
2-	E⊻* 0.006586, 0.198260, 0.199580, 0.199631, 0.199810, 0.199931, 0.200003,	,0.13134 ,0.19914 ,0.19947 ,0.19974 ,0.19989 ,0.20000 ,0.20021	7,0.180 3,0.199 9,0.199 2,0.199 9,0.200 4,0.199 7,0.199	097,0.194 192,0.199 614,0.199 782,0.200 003,0.199 855,0.199 920,0.200	1866 1377 1050 1860 1919 1049

 Чтобы вывести печатную копию на подсоединенный к прибору или сетевой принтер, щелкните значок печати на панели инструментов.



4. Чтобы скопировать изображение на экране в другое приложение, выберите параметр Print to file (сохранить в файл) в диалоговом окне печати. Сохраните экранное изображение в формате, совместимом с этим приложением, после чего вставьте его в свой документ.

4

ELX-3564 Network Element Test Report vijk event film för din ad gemethe dikå dje tes dial if f fjästmahd djäd dd. O jil dijdindj diddi Pilahas fjästmänter f V vi Klype og Lo dis sokkje hor i jak v h vm. Pilm d dim. Yndgid IEX-3544 djand. Gim Afo lam dd gemethe dijd djs sles dikå if f frjästmahd djäd dd. O jil dijdindjäkdif pilas fjästman. Ybdgjd ELX-3564 djdmd. Gfm fkfo ldm dd gpmnrbw dkjd djs sbs dkd lf f fkjdsmshd djkd dd. Ujdi

donnf lflfm fkfo ldm dd	gpmnrbw dkjd djs sbs dkd	If f fkjdsmshd djkd dd. Gfm fkfo
HE BO NOT SHEET JOO REPORT OF	:figned Nim ande i allowarden: i kor ditt	Ujdk donnf lflfm fkfo k
The Western P at an it in my		dkjd djs sbs dkd lf f fkjd jd ddjdmdjdkddf pdhas vkf fkjvpo fjd p, dfo sde lvm. Pidm d ddn. Ybdgjd Gfm fkfo ldm dd gpmni
	<u>- A: A: A</u>	dkd If f fkjdsmshd ddjdmdjdkddf pdhas fjsko
		Ybdgjd ELX-3564 ddjdmdjdkddf pdhas fjsk
		Pidm d ddn. Ybdgjd ELX- fkfo ldm dd gpmnrbw dkj
A 1000 - 20 000 - 20 000	1 1 1000 EH [1107 EH]T 1144	gpmnrbw dkjd djs sbs di

shd djkd dd. Ujdk ldm dd gpmnrbw ijdsmshd djkd dd. dm dd gpmnrbw dsmshd djkd dd.O fjskdmdmfk f kf ekjg bn io jzkv lv ELX-3564 djdmd. ljdmd. O dmdmfk f kf sdmdmfk f kf vkf bn io jzkv lv lvm. -3564 djdmd. Gfm jd djs sbs dkd lf f m fkfo ldm dd kd lf f fkjdsmshd flfm fkfo ldm dd ifk f kf vkf fkjvpo

djkd dd. gpmnrbw dkjd djs sbs dkd 1f f fkjdsmshd djkd dd. O jd ddjdmdjdkddf fjd p, dfo sdekjg bn io jzkv lv lvm. O jd ddjdmdjdkddf pdhas fjskdmd. ujak ao ndhas fisk

Ujdnd pejfnm ELX-3564 Ujdk domí lífim Rfo lám da grenntbw dkjd djs sbs dkd líf í fkjálsmehd djkd dd. O jid ddjdmdj dkddf páhas fjáldndmfk í kí vík fkjvpo fjd p. dľo sdekjg bn io jakv lv lvm. Pidm d dán. Vhdgid ELX-3564 djdmd.

Анализ сигналов

Примеры применения электрического модуля восстановления тактовой частоты 80А05

Настоящий раздел содержит описание различных способов применения электрического модуля восстановления тактовой частоты 80А05.

Модуль 80А05 облегчает использование импульсных осциллографов, предлагая простую синхронизацию как по дифференциальным, так и по односторонним сигналам через восстановление своей тактовой частоты. Возможность выполнения дифференциальных измерений, в частности, упрощает регистрацию данных, которую бывает трудно осуществить в других условиях. Модуль 80А05 может восстанавливать тактовые сигналы для основных стандартных скоростей передачи информации в диапазоне от 50 Мбит/с до 12,6 Гбит/с.

Сдвиг между сигналами представляет собой проблему для проведения многих измерений. Проверка величины и компенсация сдвига по фазе, когда это необходимо, сдерживают и ограничивают нежелательное влияние синфазных сигналов на результаты проводимых измерений.

В настоящем разделе приведены примеры настроек и информация о калибровке вертикальной шкалы, компенсации горизонтального сдвига по фазе и минимизации влияния сдвига на результаты измерений. Каждый пример сопровождается иллюстрацией соответствующей настройки.



Рис. 1: Модуль 80А05

Восстановление тактовой частоты/Запуск по восстановленному тактовому сигналу

В данном примере сигнал подается на модуль 80А05. Базовый блок устанавливается на запуск при поступлении от модуля восстановленного тактового сигнала. На рисунке не показаны соединения, обеспечивающие передачу регистрируемых сигналов.

- Установите источнику синхронизации базового блока для канала, занимаемого модулем 80А05, параметр Clock Recovery (восстановление тактовой частоты).
- Подсоедините кабели с входными сигналами ко входам модуля 80А05 и замкните выходные сигналы на сопротивление 50 Ом.
- Модуль 80А05 готов подавать восстановленный тактовый сигнал в базовый блок для синхронизации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Данная дифференциальная настройка может потребовать компенсации фазового сдвига перед измерением сигналов, поступающих с проверяемого устройства. (См. стр. 82, Фазовый сдвиг и его компенсация.)



Восстановление тактовой частоты / Синхронизация оптического сигнала, поступающего на оптический модуль 80С12

В данном примере модуль 80А05 обеспечивает передачу восстановленного тактового сигнала от модуля 80С12 в базовый блок для синхронизации.

- Установите источнику синхронизации базового блока для канала, занимаемого модулем 80А05, параметр Clock Recovery (восстановление тактовой частоты).
- Соедините разъем ELECTRICAL SIGNAL OUT (выход электрического сигнала) модуля 80С12 и разъем ELECTRICAL SIGNAL IN (вход электрического сигнала) модуля 80А05 при помощи электрического сигнального кабеля.
- Подсоедините входной сигнальный оптический кабель к модулю 80С12 и замкните выходные сигналы 80А05 на сопротивление 50 Ом.

Модуль 80А05 готов к передаче восстановленного тактового сигнала от модуля 80С12 к базовому блоку.



Дифференциальные восстановление тактовой частоты и регистрация сигнала

В данном примере электрические входные сигналы модуля 80А05 подаются на электрические модули оцифровки, такие как модуль 80Е03, при помощи специально подобранного набора дифференциальных кабелей.

- Соедините выходы модуля 80А05 со входами модуля 80Е03 при помощи специально подобранного набора коаксиальных кабелей.
- Соедините выход проверяемого устройства со входами модуля 80А05 при помощи другого специально подобранного набора коаксиальных кабелей.

Данная дифференциальная настройка может потребовать компенсации фазового сдвига перед измерением сигналов, поступающих с проверяемого устройства. (См. стр. 82, Фазовый сдвиг и его компенсация.)



Измерения при помощи пробников с низким сопротивлением

Пробники с низким сопротивлением (так называемые пробники Z0 или пробники с регулируемым сопротивлением) представляют собой пассивные пробники, имеющие очень низкую входную емкость и низкое входное сопротивление. Эти пробники бывают полезны при решении определенного рода задач. Однако, поскольку входное сопротивление таких пробников является довольно низким, они могут быть источниками погрешностей измерения.

Пассивные пробники, такие как P6150 Probe (с измерительным наконечником 10Х) и портативный пробник P8018 Handheld TDR Probe при использовании высококачественных кабелей могут, как правило, применяться в системах с частотой сигнала, приближающейся к 20 ГГц. В частности, полоса пропускания пробника P6150 существенно возрастает при использовании очень короткого высокочастотного кабеля.

При отладке или измерении характеристик работающей схемы пробник с регулируемым сопротивлением потребляет ток, подаваемый от проверяемого устройства. Если полным сопротивлением внутрисхемного источника питания нельзя пренебречь по сравнению с сопротивлением пробника (как правило, 500 Ом для измерительного наконечника 10Х), этот ток может быть ощутим и способен повлиять на такие важные параметры, как точка смещения, напряжение смещения, запас помехоустойчивости, амплитуда сигнала и точка переключения. В данном случае пробник вносит погрешности в результаты проводимых измерений. Пробник может изменить режим работы цепи или даже стать причиной прекращения ее работы.

При использовании дифференциальных пробников следует прибегать к набору специально подобранных коаксиальных кабелей.



Рис. 2: Пробник Р6150

Измерения при помощи пробников с преобразованием дифференциальных сигналов в односторонние

Популярные пробники TekConnect серии P7380 могут использоваться с адаптером TekConnect 80A03. В пробнике P7380 имеется два выхода: один – на разъем TekConnect, а другой – на SMA на корпусе пробника. Если сигнал, зарегистрированный пробником, должен использоваться как для восстановления тактовой частоты, так и для сбора данных, мы рекомендуем использовать сигнал от SMA на корпусе пробника для восстановления тактовой частоты. Подсоедините SMA корпуса пробника ко входу модуля 80A05. Тракт сбора информации использует сигнал TekConnect.



Рис. 3: Пример настройки пробников с преобразованием дифференциального сигнала в односторонний

Регулировка коэффициента усиления по вертикали

Сигнал, проходящий через вход модуля 80А05, может потребовать регулировки в случае необходимости его приведения в соответствие вертикальному масштабу. Встроенная система калибровки напряжения базового блока DSA8200 позволяет сделать это достаточно просто. После подсоединения источника или источников сигналов выполните следующие действия. При дифференциальной настройке выполните эти действия для обоих входов.

- 1. Выберите пункты меню Setup > Vert (настройка > по вертикали).
- Задайте напряжению калибровки постоянного тока (DC Cal) соответствующее значение.
- Воспользуйтесь окном External Attenuation (внешнее ослабление) для регулировки этого значения, чтобы добиться надлежащего показания напряжения (как при измерении среднего значения импульса).



ПРИМЕЧАНИЕ. Выходной импеданс выхода DC CALIBRATION OUTPUT (калибровочный выходной сигнал постоянного тока) близок к 0 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ. Данная процедура в равной степени хорошо подходит и для случая, когда пробник подсоединен ко входу модуля 80A05. Например, при помощи напряжения DC CAL могут быть откалиброваны как пробник P6150, так и пробник P6380.

Фазовый сдвиг и его компенсация

Задержка распространения сигнала, свойственная соединениям кабелей и пробников, может приводить к возникновению погрешности при проведении амплитудных и коррелированных во времени измерений. Она вызывается разницей между двумя или более задержками и известна под названием фазового сдвига. Фазовый сдвиг может присутствовать в многоканальных приложениях и является предметом особого внимания в дифференциальных системах. Чтобы получать на приборе наиболее точные результаты измерений и их анализа, необходимо устранять фазовый сдвиг посредством компенсации фазового сдвига.

В дифференциальных (не TDR) приложениях сдвиг регистрируемых сигналов может происходить по мере их распространения от источника к базовому блоку. В TDR-приложениях сдвиг может происходить в сигналах, распространяющихся от прибора к проверяемым устройству или системе, в частности, в задающих импульсах TDR, а также в регистрируемых сигналах.

Приведенные ниже процедуры и примеры поясняют, как минимизировать и измерить фазовый сдвиг в системах, где применяется и не применяется метод TDR.

Советы

- Минимизируйте фазовый сдвиг при помощи пар сбалансированных кабелей.
- Измеряйте характеристики кабелей и подбирайте их друг к другу. Модули TDR, такие как 80E10, 80E08 и 80E04, позволяют измерять задержку в кабеле с очень высокой точностью.
- В дифференциальных системах используйте дифференциальные пробники или активные преобразователи дифференциального сигнала SMA в односторонний, такие как Tektronix P7380SMA.

Методы регулировки фазового сдвига

Использование компенсатора фазы

Фазовый сдвиг может быть скомпенсирован при помощи регулируемой линии задержки (компенсатора фазы). Устройство Tektronix с номером по каталогу 015—0708—00 представляет собой компенсатор фазы с диапазоном 25 пс и КСВН = 1,3:1 при частоте 18 ГГц. Преимущество компенсатора фазы состоит в том, что он функционально невидим. Его недостатком является то, что точность передачи сигнала несколько страдает.



Канальная компенсация фазового сдвига и канальная временная задержка

Чтобы обеспечить надлежащее временное согласование случайных, дифференциальных или синфазных сигналов, прибор DSA8200 позволяет регулировать фазовый сдвиг между отдельными модулями посредством использования независимо регистрируемых временных разверток (недоступно в режиме опорной фазы). Это называется канальной компенсацией фазового сдвига. Кроме того, в некоторых модулях (80Е06, 80Е07, 80Е08, 80Е09 и 80Е10) предусмотрена дополнительная чрезвычайно полезная возможность регулировки фазового сдвига, называемая канальной временной задержкой. Хотя компенсация фазового сдвига и временная задержка позволяют осуществлять для отдельных каналов компенсацию разницы фазовых сдвигов, вносимых внешним воздействием прибора, они реализуются по-разному. Компенсация фазового сдвига производится в отношении источника стробирующего импульса модуля, являющегося общим для обоих каналов в модуле. Когда значения компенсации фазового сдвига различаются по каналам, прибор автоматически выполняет отдельную регистрацию сигналов каждого канала (на различных наборах триггеров), чтобы удовлетворить требуемой разнице в компенсации фазового сдвига. Задержка применяется только по отношению к отдельному каналу модуля. Поэтому с целью достижения максимальной эффективности поддерживайте в одном модуле оцифровки значения компенсации фазового сдвига одинаковыми для обоих каналов и, если возможно, используйте управление задержкой.

Компенсация фазового сдвига в канале может быть использована для повторяющихся сигналов. Сбор данных производится со сдвигом временной развертки, регулируемым для каждого канала поочередно. Этот метод регулировки фазового сдвига основывается на том факте, что сигналы полностью повторяются относительно запуска импульсного осциллографа. Если для каждого запуска всегда используется одинаковый сигнал, осциллограф может скорректировать фазовый сдвиг посредством канальной компенсации сдвига. Количество запусков, необходимое для того, чтобы заполнить кривую, удваивается по сравнению с системой сбора информации без компенсации фазового сдвига. Более высокой эффективности можно достичь, используя несколько модулей или модули с возможностью канальной временной задержки.

Случайные сигналы – это сигналы, которые не обязательно повторяются по эквивалентным событиям синхронизации от одного акта регистрации к другому. Осциллограф должен регистрировать каждую выборку сигнала для обеих дифференциальных ветвей по абсолютно одинаковому событию синхронизации. В противном случае из-за случайной природы сигнала одна из выборок дифференциальной пары может изменить значение (в реальном масштабе времени), что приведет к получению некорректной математической формы дифференциального или синфазного сигнала.

Способы и процедуры настройки

Для начала следует выбрать один из двух возможных вариантов настройки. Они рассматриваются в последующих разделах.

Плоскость отсчета

Это то место, в котором пользователь намерен реализовать согласование во времени как регистрируемых сигналов, так и ступенек TDR (при использовании TDR). (См. рис. 4 на странице 84.) Как правило, возможные варианты выбора плоскости отсчета включают в себя следующие места:

- Передняя панель прибора
- Входы проверяемого устройства для подключения кабелей
- Входы проверяемого устройства внутри блока фиксации

Для получения наилучших результатов плоскость отсчета лучше выбирать на интерфейсе проверяемого устройства. Если внести источник сигнала на предпочитаемую плоскость отсчета не представляется возможным, убедитесь, что пути прохождения всех дифференциальных сигналов между проверяемым устройством и выбранной плоскостью отсчета точно взаимосогласованы.

При использовании модуля восстановления тактовой частоты 80А05 и при передаче через него дифференциальных сигналов к модулю регистрации необходимо во время выполнения процедуры компенсации фазового сдвига оставлять модуль 80А05 подсоединенным. Это гарантирует, что любой фазовый сдвиг, внесенный модулем 80А05 или соединительными кабелями, будет учтен при выполнении процедуры компенсации фазового сдвига.



Рис. 4: Принципиальная схема расположения плоскостей отсчета относительно сигнала

Источники сигналов для компенсации фазового сдвига при регистрации

Существуют три возможных сигнала, которые могут использоваться в качестве источника и подключаться, или «вноситься», в плоскости отсчета.

- Ступенька TDR из лишнего (не используемого) канала модуля, оборудованного функцией TDR (рекомендуемый источник)
- Устойчивый сигнал с низкой частотой следования и быстрым фронтом, синхронный с внешним источником синхронизации
- Выходной сигнал внутреннего тактового импульса (на передней панели прибора)

Источник ступеньки TDR более предпочтителен, поскольку он обеспечивает быстрый и устойчивый фронт при низкой частоте следования, что является идеальным условием для компенсации фазовых сдвигов в сигнальных каналах. Низкая частота следования должна быть гораздо меньше величины устраняемого фазового сдвига, так чтобы обеспечить правильное определение относительного сдвига между сигналами.

Ниже описаны три процедуры настройки прибора для выполнения компенсации фазового сдвига при регистрации. Выберите ту процедуру, которая соответствует используемому вами источнику сигнала.

Источник в виде ступеньки TDR

- Отобразите диалоговое окно настройки TDR, выбрав вкладку TDR в меню Setup (настройка).
- Включите ступеньку, нажав кнопку канала источника в рамке Preset (предварительная установка). Это также позволит установить другие параметры осциллографа (такие как источник синхронизации), необходимые для подготовки к проведению измерений.

ПРИМЕЧАНИЕ. Используйте только полярность нарастающего фронта. Автоустановка в этом режиме не найдет отрицательный перепад.

- Выключите отображение канала, сняв флажок в поле On (включить) рамки ACQ для канала источника. Отображать этот канал нет необходимости.
- Подсоедините кабель или пробник TDR к каналу источника, чтобы использовать их для внесения ступенчатого сигнала TDR в плоскость отсчета.

Setups		? X
Vert H	orz 🛛 Acq	ı (Trig
Wfm Database	e Hist 🛛 🛈	Cursor Meas
Phase Ref	Mask TE)R Disp
Preset	TDR Step	ACQ
C1 Di#	On Polarity	On Units
C2		
C3		
C5		ρ
		ο γ
		ο 🖓
		□ _ • •
Step Deskew	, 0.008% 🔲	Turn Off All Steps
TDR Autoset Properties		Help

Внешний сигнал

- Установите источник синхронизации на External Direct (внешний прямой сигнал) или External Prescaler (внешний масштабируемый сигнал) в соответствии с полосой пропускания сигнала запуска.
- Подайте сигнал синхронизации на соответствующий вход базового блока (TRIGGER DIRECT INPUT (прямой ввод сигнала синхронизации) или TRIGGER PRESCALE INPUT (масштабируемый ввод сигнала синхронизации)).
- Подсоедините кабель или пробник TDR к сигналу источника с низкой частотой следования, синхронному с сигналом запуска, чтобы использовать их для внесения сигнала в плоскость отсчета.

Setups ? 🗙
Wfm Database Hist Cursor Meas Phase Ref Mask TDR Disp Vert Horz Aco Tig
Trigger Source External Direct Pattern Sync Pattern Sync Setup
O External Prescaler
C Clock Recovery
Clock Recovery Outputs
None V Define
Mode C Auto ⊙ Normal ⊙ ✓ C へ
Level
Enhanced Triggering High Frequency Triggering Gated Trigger
Holdoff 5.000µs 🔲 😦 Help

Выходной сигнал внутреннего тактового импульса

- 1. Установите внутренний тактовый импульс (Internal Clock) в качестве источника синхронизации.
- Подсоедините кабель или пробник TDR к разъему INTERNAL CLOCK OUTPUT (выходной сигнал внутреннего тактового импульса) на передней панели базового блока, чтобы использовать их для внесения тактового сигнала в плоскость отсчета.

ПРИМЕЧАНИЕ. Возможно, потребуется подключить нагрузку с сопротивлением 50 Ом к разъему SMA T, делитель мощности с сопротивлением 50 Ом или аттенюатор на 2 – 6 дБ, чтобы уменьшить амплитуду выходного сигнала внутреннего тактового импульса до приемлемой для данного модуля уровня.

Setups		<u>? ×</u>
Wfm Data	base Hist	Cursor Meas
Phase Re	ef Mask	TDR Disp
Vert	Horz A	log Trig
Trigger 9	Source mal Direct	
C Patte	an Synci Patte	n Sync Setup
C Exter	nal Prescaler	
Inter	hal Clock	200kHz 💌
C Clock	< Recovery	~
Clock i	Recovery Outp	uts
No	ne	▼ Define
Nor	ne	▼ Define
⊢ ⊢ Mode —		Slope
C Auto	Normal	0/0~
Level -		
4.400r	nV 🔲 🛨	Set to 50%
Enhanc	ed Triggering –	
High	Frequency Trig	Igering
Gate	d Trigger	
Holdoff 5	.000µs 📙	Help

Для мест блока фиксации или проверяемого устройства, не поддерживающих кабельное подключение, сигнал компенсации фазового сдвига регистрируемых данных может быть внесен односторонним TDR-пробником P8018.

Процедура компенсации фазового сдвига регистрируемых данных

Описанная ниже процедура относится к методу компенсации фазового сдвига в отдельной системе с сигналом при дифференциальном включении (или синфазным сигналом) (одна сигнальная пара). Данная процедура при необходимости может быть распространена на другие сигнальные пары. Этот метод обеспечивает временное согласование системы сбора данных таким образом, что данные регистрируются в выбранной плоскости отсчета одновременно. Процедура предусматривает учет несовпадения задержек в линиях дифференциального сигнала на участке от плоскости отсчета до входных разъемов регистрации данных.

В этой процедуре мы будем использовать канал Ch5 в качестве положительного, а канал Ch6 в качестве отрицательного.

- Учитывая приведенное ранее рассмотрение типов сигналов компенсации фазового сдвига и плоскостей отсчета, подайте выбранный сигнал источника в выбранную плоскость отсчета положительного канала. Включите канал Ch5.
- Чтобы вывести на экран диалоговое окно Autoset Properties (свойства автоустановки), выберите пункт Autoset Properties (свойства автоустановки) в меню Utilities (служебные программы). Выберите в рамке Mode (режим) параметр Edge (фронт), затем нажмите кнопку Autoset (автоустановка) для автоустановки сигнала. Нажмите кнопку Close (закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно.
- 3. Включите усреднение регистрируемых данных, щелкнув элемент управления раскрывающимся списком Acq Mode (режим регистрации), и выберите пункт Average (среднее).
- Нажмите кнопку Define Math (определить математическую форму) на панели инструментов или нажмите кнопку Math (расчет) на передней панели, чтобы отобразить диалоговое окно Define Math (определить математическую форму).

Autoset Properties	?×
Mode	- Options
C Period	🗹 Trigger
🖲 Edge	Vertical
O NRZ Eye	🗹 Horizontal
O RZ Eye	TDR Options
O TDB	🔲 Display Incident Edge
Autoset	Close Help



5. Создайте следующее математическое выражение при помощи кнопок диалогового окна: Filter(C5). Установите фильтру Filter Risetime (фильтр по времени нарастания) значение, вдвое меньшее времени нарастания сигнала источника. Проверьте, чтобы в поле On (включить) был поставлен флажок, обеспечивающий отображение математической формы сигнала, после чего закройте диалоговое окно.

ПРИМЕЧАНИЕ. С этого момента можно отключить отображение Ch5 нажатием кнопки CH на передней панели, а затем – кнопки 5.

- Вызовите диалоговое окно Save Waveform(s) (сохранить осциллограмму(ы)), выбрав пункт Save Waveform (сохранить осциллограмму) в меню File (файл). Сохраните М1 под именем R1, нажав кнопку Save (сохранить). Нажмите кнопку Close (закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно. Название R1 будет автоматически отображено.
- **7.** Подключите выбранный источник сигнала к отрицательному каналу.

efine Math												?	1
Math Waveform		Math Expression											
M1 💌	🔽 On	Filter(C5	j)										
Functions				1 - So	urces	}							
Intg(Diff(Vmag(Filter(C	C	2 C3	C4		+	·	×	1	
Exp(Log(Sigrt(Ln(C	i C	3 C7	C8		6	7	8	9	l
Versus	Avg(Min(Max(R	R	2 R3	R4		2	3	4	5	
				R	i Ri	3 R7	R8		1	0		Elex	l
() Backspace	Num.	Avgs 2 Risetime 1.1	000ns 🛛 🕂	I – Me	asun Pasí	ement	Scala	ars-	eas3	Mea			
Clear Filter Mode Centered 💌			M	Meas5 Meas6 Measi					Mea	388			
	OK		.pply	Cano	el		He	lp					

Save Waveform	s)	?×
Select wavefor	n(s)	
□ Main C5 C7 M1		
	k	
- Save selected v	vaveform(s) to	7
Reference	R1- empty	
C File(s)		
File Path:	C:\My Documents\TDSCSA8000\UI\MainM1.wfm	
Comment	Save	
	Close Help	

8. Вызовите диалоговое окно Define Math (определить математическую форму) и отредактируйте математическое выражение применительно к отрицательному каналу: Filter(C6). Для редактирования этого выражения можно использовать кнопку Backspace (удаление предыдущего знака). Нажмите кнопку ОК, чтобы применить сделанные изменения, и закройте диалоговое окно.

M1 🔽	🗹 On	Filter(C(6)										
unctions				٦٢	Sour	ces							
Intg(Diff(Vmag(Filter(C1	C2	C3	C4		+	•	×	1
Exp(Log(Sqrt(Ln(05	C6	C7	C8		6	7	8	Э
Versus	Awg(Min(Max(R1	R2	R3	Ri4		2	3	4	5
					RS	R6	B7	R8		1	0		Ee
() Backspace	Num e Filter	Avgs 2 Risetime 1.(000ns 🛛 🕂		Mea Mie	suren as 1	nent (Me	Scala as2	rs- Me	as3	Mea	as4	
Clear	Filter	Mode Centered 💌			Me	as5	Meas6 1		Meas7		Meas8		

9. Чтобы вывести на экран диалоговое окно Autoset Properties (свойства автоустановки), выберите пункт Autoset Properties (свойства автоустановки) в меню Utilities (служебные программы) (см. шаг 2). Выберите в рамке Mode (режим) параметр Edge (фронт), затем нажмите кнопку Autoset (автоустановка) для автоустановки сигнала. Нажмите кнопку Close (закрыть), чтобы закрыть диалоговое окно.

Autoset Properties	? ×
Mode	Options
C Period	🔽 Trigger
💿 Edge	Vertical
🔿 NRZ Eye	Morizontal
🔿 RZ Eye	TDR Options
O TDR	🗖 Display Incident Edge
Autoset	Close Help
- Отобразите диалоговое окно Measurement Setup (настройка измерения), выбрав вкладку Measurement (измерение) в меню Setup (настройка).
- Нажмите кнопку Select Meas (выбрать измерение) и выберите измерение Delay (задержка) из списка Pulse – Timing (импульс – синхронизация). Задайте источнику 1 (Source 1) значение R1, а источнику 2 (Source 2) значение M1.
- 12. Учитывая приведенное выше рассмотрение методов корректировки фазового сдвига, откорректируйте сдвиг путем изменения значения Delay (задержка) или Deskew (компенсация фазового сдвига) для С6 или при помощи внешнего фазового регулятора до получения измеряемого значения близким к нулю.

Setups	<u> Y</u> X
Phase Ref Mask TDF	R Disp
Vert Horz Acq	Trig
Wfm Database Hist Ci	ursor Meas
	AA
Pulse Measurements	
None	
Pulse - Amplitude	Class State
– Pulse - Timing 🛛 🕨	Rise Time
Pulse - Area 🔹 🕨	Fall Time
	Period
Source Region HiLow	Frequency
	+ Cross
Main M1 🔺	- Cross
	+ Width
	- Width
🗌 🗖 Use Wfm Database _	+ Duty Cycle
-Signal Type	- Duty Cycle
Pulse NRZ	Burst Width
\wedge \square	RMS Jitter
	Pk-Pk Jitter
	Delay
	Phase
E Statistics Weighting	
Annotations	Help

Процедура компенсации фазового сдвига ступеньки TDR

Компенсация фазового сдвига ступеньки TDR согласует во времени ступеньки TDR таким образом, чтобы ступеньки входного сигнала прибывали к выбранной плоскости отсчета точно за одно и то же время. Эта процедура требует, чтобы сначала была выполнена компенсация фазового сдвига регистрируемого сигнала, и каналы сбора данных были надлежащим образом согласованы. Важно, чтобы во избежание возможного рассогласования сигналов при выполнении процедур компенсации фазового сдвига как регистрируемых данных, так и ступеньки TDR, использовалась одна и та же плоскость отсчета.

 Проследите, чтобы в плоскости отсчета для каналов TDR, подлежащих компенсации фазового сдвига, присутствовал разомкнутый или замкнутый канал. Для получения наилучших результатов оба канала должны иметь одну и ту же нагрузку.

ПРИМЕЧАНИЕ. Прежде чем приступать, не забудьте установить полярность ступенек TDR, так чтобы она соответствовала полярности ступенек вашего приложения, если они отличаются от используемых здесь значений по умолчанию (например, при использовании измерений синфазного сигнала).

- Отобразите диалоговое окно ТDR Setup (настройка TDR), выбрав вкладку TDR в меню Setup (настройка). Нажмите кнопку предустановки дифференциального сигнала для используемых каналов. Предустановка TDR назначает нечетному каналу положительную ступеньку, а четному – отрицательную. В этой процедуре мы будем использовать каналы Ch5 и Ch6 в качестве положительного и отрицательного.
- Установите единицы измерения V (вольты) для обоих каналов, после чего закройте диалоговое окно.



- 4. Чтобы отобразить диалоговое окно Autoset Properties (свойства автоустановки), выберите пункт Autoset Properties (свойства автоустановки) в меню Utilities (служебные программы). Выберите режим TDR в рамке Mode (режим) и снимите флажок Display Incident Edge (отобразить падающий фронт).
- 5. Выполните автоустановку, нажав в диалоговом окне кнопку Autoset (автоустановка), после чего закройте окно.

a. При условии разумного согласования трактов, ведущих к проверяемому устройству, оба отраженных фронта должны отображаться вблизи 3-ей горизонтали масштабной сетки. Если этого не происходит, увеличивайте Horizontal Scale (горизонтальный масштаб) до тех пор, пока оба отраженных фронта не отобразятся на экране.

b. Чтобы получить хорошее разрешение по горизонтали, настройте горизонтальный масштаб (и, при необходимости, положение), так чтобы оба отраженных фронта были видны и располагались независимо друг от друга. Типичным для горизонтальной шкалы является диапазон от 10 до 1000 пс/дел.

Autoset Properties	<u>? ×</u>
Mode	Options
C Period	🔽 Trigger
O Edge	Vertical
O NRZ Eye	Interizontal
O RZ Eye	TDR Options
• TDR	🔲 Display Incident Edge
Autoset	Close Help
Autoset	Close Help

- Нажмите кнопку Define Math (определить математическую форму) на панели инструментов или нажмите кнопку Math (расчетная) на передней панели, чтобы отобразить диалоговое окно Define Math (определить математическую форму).
- Создайте следующее математическое выражение при помощи кнопок диалогового окна: Filter(C5). Установите фильтру Filter Risetime (фильтр по времени нарастания) значение, вдвое меньшее времени нарастания отраженной ступеньки TDR. Проверьте, чтобы в поле On (включить) был поставлен флажок, обеспечивающий отображение математической формы сигнала.
- 8. Выберите пункт М2 в рамке Math Waveform (математическая форма сигнала) и сформируйте математическое выражение для отрицательного канала: Filter(C6). Установите значение Filter Risetime (фильтр по времени нарастания) так же, как это было сделано выше, после чего поставьте флажок в поле Оп (включить), чтобы отобразить математическую форму сигнала. Закройте диалоговое окно.

Define Mat	h												? ×
F Math Wave	eform	Math E	xpression										
M1 💌	🔽 On	Filter(C	5)										
- Functions-				16	Sour	ces-							
Intg(Diff(Vmag(Filter(C1	C2	C3	C4		+	•	×	1
Exp(Log(Sigit(Ln(C5	C6	C7	C8		6	7	8	9
Versus	Avg(Min(Max(R:1	R2	R3	R4		2	3	4	5
		_			RÐ	R6	R7	R8		1	Q		Eex
	Num	Avgs 2			Mea:	suren	nent 9	Scala	 IIS				
Backspac	e Filter	Risetime ^{1.0}	000ns 🗐 🗧		Me	asi	Me	as2	Me	eas3	Mea	is4	
Clear	Filter	Mode Co	entered 💌		Me	as5	Me	as6	Me	eas7	Mea	is8	
	ОК		pply	Ca	ance			Hel	P	1			
							_						

efine Math													?
Math Wave	eform I On	Math E Filter(Cl	Expression 6)										
Functions-				1 E So	ouro	ces-							
Intg(Diff(Vmag(Filter(C	1	C2	C3	C4		+	•	×	1
Exp(Log(Sigit(Ln(5	C6	C7	C8		6	7	8	9
Viersus	Avg(Min(Max(R	1	R2	R3	R4		2	3	4	5
				R	5	R6	R7	R8		1	Û		Eex
Num Avgs 2 Backspace Filter Risetime 1.000ns Image: All and Al													
Clear	Filter	Mode 🖸	entered 💌		lea	as5	Me	as6	Me	eas7	Mea	as8	
OK Apply Cancel Help													

- Отобразите диалоговое окно Measurement Setup (настройка измерения), выбрав вкладку Measurement (измерение) в меню Setup (настройка).
- Нажмите кнопку Select Meas (выбрать измерение) и выберите измерение Delay (задержка) из списка Pulse – Timing (импульс – синхронизация). Задайте источнику 1 (Source 1) значение M1, а источнику 2 (Source 2) значение M2.

 Щелкните вкладку Region (зона) в диалоговом окне Setup (настройка) и задайте параметру Slope (наклон) значение +/-.

Setups	<u>n x</u>
Phase Ref Mask TDF Vert Horz Acq Wfm Database Hist Ct	R Disp Trig Irsor Meas
Meas 1 🔽 🗹 On Pulse Measurements	£R
None Pulse - Amplitude →	Plaar State
- Pulse - Timing ► Pulse - Area ►	Rise Time Fall Time Period
Source Region HiLow	Frequency + Cross
Main M1 🔺	- Cross + Width
Use Wfm Database	- wiath + Duty Cyck - Duty Cycle
Pulse NRZ	Burst Width RMS Jitter Pk-Pk Jitter
	Delay Phase
Statistics Weighting	
	нер ј

Setups	<u>? ×</u>
Phase Ref Mask TDR	l 🗍 Disp 🛛
Vert Horz Acq	Trig
Wfm Database Hist Cu	rsor Meas
Meas 1 🔽 🗹 On	F.
Select Meas M1 M1 Dela	ay 🗖
Value 0.0s	
Show Stats	Clear Stats
Source1 Source2 Se	et to Default
Source Region HiLow	RefLevel
Gates	i
G1 0.00% <u>⊡</u> ≓ 27.8	55ns
G2 100.00% 🔲 🗧 47.5	51ns
🔽 On	
- Edges	
Slope 💿 +/- 🔿 +	• • •
Direction • -> C	· <
E Statistics Weighting F	

12. Вызовите меню настройки TDR, щелкнув вкладку TDR. Выберите в рамке Step Deskew (компенсация фазового сдвига ступеньки) канал, который следует настроить. Подбирайте значение Step Deskew (компенсация фазового сдвига ступеньки) до тех пор, пока измеряемое значение не приблизится к нулю.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для того чтобы можно было использовать сформированную настройку для той же конфигурации (то есть прибора, модулей, кабелей и/или прочих принадлежностей) в будущем, сохраните ее, выбрав File > Save Setup As... (файл > сохранить настройку как ...).



Чистка прибора

Периодически может возникать необходимость чистки наружной поверхности прибора. В настоящем разделе приведены соответствующие инструкции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед выполнением описанной ниже процедуры выключите прибор и отсоедините его от сети питания.

Чистка наружной поверхности

ОСТОРОЖНО. Чтобы предотвратить попадание влаги внутрь прибора при внешней чистке, не используйте жидкости больше, чем это необходимо для увлажнения ткани или аппликатора.

Чистка наружных поверхностей корпуса выполняется сухой тканью, не оставляющей волокон, или мягкой щеткой. Оставшееся загрязнение может быть удалено тканью или щеткой, смоченной в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Труднодоступные места вокруг элементов управления и разъемов следует прочищать щеткой. Не используйте для очистки шасси абразивные составы, ими можно нанести повреждения.



ОСТОРОЖНО. Не используйте химические чистящие вещества, которые могут повредить используемые в приборе пластиковые детали. При чистке 75-процентным раствором изопропилового спирта остатки раствора следует удалять при помощи чистой ткани, смоченной в деионизированной воде. (При очистке кнопок меню или кнопок передней панели используйте только деионизированную воду.) Перед использованием чистящих средств других типов проконсультируйтесь с представителями и сервисным центром Tektronix.

Чистка поверхности дисплея с плоским экраном

Экран прибора покрыт мягким пластиком, чистить который следует с осторожностью.



ОСТОРОЖНО. Использование неподходящих способов чистки или чистящих средств может привести к повреждению поверхности экрана. Не используйте для чистки поверхности экрана абразивные средства или очистители для технического стекла. Избегайте распыления жидкостей непосредственно на поверхность экрана и не прикладывайте избыточных усилий при его чистке.

Для очистки поверхности экрана слегка протрите его чистящей салфеткой (например, салфеткой Wypall Medium Duty Wipes, #05701, производства компании Kimberly-Clark Corporation).

Если экран загрязнен сильно, увлажните чистящую салфетку дистиллированной водой или 75-процентным раствором изопропилового спирта, а затем слегка протрите поверхность экрана. Не прикладывайте значительных усилий – так можно повредить пластиковую поверхность экрана.

Чистка оптических разъемов

При использовании оптических модулей чистка оптических разъемов позволяет повысить (или сохранить) точность проводимых измерений. Исключительно важно соблюдать процедуры чистки оптических разъемов, приводимые в прилагаемом к оптическому модулю руководстве.

Восстановление операционной системы

Если операционная система Microsoft Windows не запускается при включении прибора, ее можно восстановить. Ниже описан метод восстановления. Он зависит от серийного номера прибора.

Серийный номер прибора	Процесс восстановления операционной системы
B010100 – B020550	Восстановите операционную систему Windows XP Professional при помощи восстановительных дисков, поставляемых вместе с прибором.
B020551 – B029999	Восстановите операционную систему Windows XP Professional при помощи накопителя на жестком диске. Для данного прибора это наиболее предпочтительный метод.
	Восстановите операционную систему Windows XP Professional при помощи комплекта созданных пользователем восстановительных дисков.
В030000 и больше	Восстановите операционную систему Windows XP Embedded при помощи восстановительных дисков, поставляемых вместе с прибором.



ОСТОРОЖНО. В процессе восстановления системы переформатируется жесткий диск и переустанавливается операционная система. Все сохраненные на диске данные будут утеряны. До начала восстановления системы, по возможности, сохраните важные файлы на внешних носителях.

Восстановление операционной системы при помощи восстановительных дисков

ПРИМЕЧАНИЕ. Для выполнения этой процедуры необходимо, чтобы дисковод компакт-дисков или DVD-дисков был установлен как первое загрузочное устройство (это настройка по умолчанию).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для восстановления операционной системы диски можно использовать только на приборе, с помощью которого они были созданы. К ним относятся восстановительные диски, поставленные вместе с прибором, или восстановительные диски, созданные пользователем.

- 1. Вставьте восстановительный компакт-диск 1 в дисковод компакт-дисков или DVD-дисков прибора.
- Перезапустите прибор. Программа для восстановления системы откроется автоматически, если дисковод компакт-дисков или DVD-дисков является первым загрузочным устройством. Если дисковод компакт-дисков или DVD-дисков не является первым загрузочным устройством, то перед началом восстановления системы с компакт-дисков следует включить его как первое загрузочное устройство.
- 3. Нажмите кнопку Restore (восстановить).
- 4. В диалоговом окне Confirmation (подтверждение) нажмите кнопку Yes (да), чтобы восстановить операционную систему и прикладные программы прибора, или No (нет), чтобы выйти из процесса восстановления.
- При поступлении соответствующего запроса системы извлеките восстановительный диск, находящийся в дисководе, и вставьте вместо него следующий восстановительный диск. Продолжайте так до завершения процесса восстановления.
- По завершении процесса восстановления извлеките последний восстановительный компакт-диск и перезапустите прибор. Параметры операционной системы, настройки и внешний вид будут такими, как после отгрузки с завода-изготовителя.
- 7. Продолжите восстановление программного обеспечения изделия и дополнительных приложений. При этом следуйте инструкциям соответствующих устанавливаемых приложений.

Восстановление операционной системы с жесткого диска прибора (серийные номера с В020551 по В029999)

Файл восстановления операционной системы хранится в приборе в отдельном разделе жесткого диска.

ПРИМЕЧАНИЕ. Этот метод восстановления переустанавливает операционную систему, но не восстанавливает резервный каталог на жестком диске.

При использовании этого метода восстановления после его завершения не забудьте создать на будущее комплект компакт-дисков для восстановления операционной системы. (См. стр. 102, *Создание компакт-дисков для* восстановления операционной системы (серийные номера B020551 – B029999).)

1. Перезапустите прибор. Во время процедуры перезагрузки в верхней части экрана появится следующее сообщение:

Starting Acronis Loader... press F5 for Acronis Startup Recovery Manager (Запускается загрузчик Acronis Loader... для запуска диспетчера восстановления Acronis нажмите клавишу F5).

- Несколько раз нажмите клавишу F5, пока не откроется программа Acronis True Image Tool. Обычно с момента появления этого сообщения до того момента, когда продолжится нормальный запуск прибора, проходит три секунды. Если прибор не открывает приложение Acronis, отключите питание прибора, затем снова включите питание и повторите попытку.
- 3. Нажмите кнопку Restore (восстановить).
- 4. В диалоговом окне Confirmation (подтверждение) нажмите кнопку Yes (да), чтобы восстановить операционную систему прибора, или No (нет), чтобы выйти из процесса восстановления. Процесс восстановления займет примерно 30 минут; фактическое время зависит от конфигурации прибора.

Создание компакт-дисков для восстановления операционной системы (серийные номера В020551 – В029999)

Приборы с серийными номерами B020551 и больше не комплектуются компакт-дисками для восстановления операционной системы. Для создания набора компакт-дисков, позволяющих в случае необходимости восстановить операционную систему, выполните следующие действия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Восстановление операционной системы при помощи комплекта компакт-дисков необходимо в случае полного отказа жесткого диска. Обычно же процесс восстановления запускается с жесткого диска прибора.

Подготовка. Чистые компакт-диски типа CD-R (около 5; точное количество зависит от количества файлов для резервного копирования) для создания комплекта загрузочных компакт-дисков.

- 1. Откройте диалоговое окно Windows My Computer (мой компьютер).
- **2.** Перейдите в папку **C:\backup**. Эта папка содержит набор файлов образов дисков (например, backup1.iso, backup2.iso, ...).
- 3. Скопируйте файлы образов дисков (*.iso) (с целью резервирования) при помощи одного из следующих методов:
 - При помощи встроенных средств Windows для копирования файлов и привода DVD/CD-RW скопируйте файлы образов на чистые компакт-диски типа CD-R.
 - Сохраните файлы образов в сети, скопируйте на отдельный жесткий диск или на флэш-накопитель USB.

Чтобы создать набор компакт-дисков для восстановления системы:

4. После того как диск с файлами-образами будет скопирован, можно создать («прожечь») комплект загрузочных компакт-дисков при помощи постороннего устройства. Загрузочные компакт-диски необходимы для восстановления операционной системы в случае отказа жесткого диска.

ПРИМЕЧАНИЕ. При создании восстановительных дисков промаркируйте их – пронумеруйте в последовательности, соответствующей названиям файлов резервных копий.

5. Храните копии файлов с образами дисков и/или сами диски для восстановления системы в соответствии с политикой вашего предприятия.

ПРИМЕЧАНИЕ. Компакт-диски могут быть использованы для восстановления операционной системы только на том приборе, на котором они были созданы.

Технические характеристики системы

ПРИМЕЧАНИЕ. Приведенные ниже технические характеристики относятся к прибору; характеристики оптических, электрических и других модулей, вставляемых в модульные отсеки в передней панели прибора, приводятся далее в настоящей главе.

В этом разделе представлены технические характеристики цифрового последовательного анализатора DSA8200.

Модуль опорной фазы 82A04 Phase Reference влияет на технические характеристики базового блока DSA8200, поэтому для него отсутствует отдельный раздел с техническими характеристиками.

Все характеристики гарантируются, если они не помечены как «типичные». Типичные характеристики приводятся для удобства, но их значения могут отличаться от указанных. Технические характеристики, помеченные знаком \mathcal{V} , приведены в главе «Проверка технических характеристик» данного руководства.

Все характеристики относятся к прибору и модулям оцифровки, если не оговорено иное. Для реализации заявленных технических требований должны быть выполнены следующие условия:

- Прибор должен быть откалиброван и настроен при температуре окружающей среды от 10 до 40 °С.
- Прибор должен проработать непрерывно в течение 20 минут в указанном рабочем диапазоне температур.
- Прибор должен эксплуатироваться в условиях, когда температура окружающего воздуха, высота над уровнем моря, относительная влажность и уровень вибраций находятся в пределах, описанных в данных технических характеристиках.

ПРИМЕЧАНИЕ. Понятие «интерфейс оцифровки» относится к отсекам как для маленьких, так и для больших модулей, если не оговорено иное.

Характеристики	Описание
Количество входных каналов	не более 8 каналов регистрации.
Количество отсеков для малых модулей оцифровки	4 отсека, по 2 канала на отсек, всего 8 каналов. ¹
Количество отсеков для больших модулей оцифровки	2 отсека, всего 4 канала. ¹
Интерфейс малого модуля оцифровки	Tekprobe – Уровень оцифровки 3. Для данного интерфейса «горячая» коммутация недопустима.
Интерфейс большого модуля оцифровки	Tekprobe – Уровень оцифровки 3. Для данного интерфейса «горячая» коммутация недопустима.
Назначение отсеков и разрешение конфликтов	Установка в большой отсек Ch 1 / Ch 2 любого модуля (кроме тех, которым требуется только питание) замещает функциональные возможности малого отсека Ch 1 / Ch 2. Установка в большой отсек Ch 3 / Ch 4 любого модуля (кроме тех, которым требуется только питание) замещает функциональные возможности малого отсека Ch 3 / Ch 4.
Использование отсека	Поддерживает модули с номерами 80ххх и 82ххх, включая модули опорной фазы (Phase Reference).

Таблица 2: Система – Регистрация сигналов

Таблица 2: Система – Регистрация сигналов (прод.)

Характеристики	Описание
Вспомогательный интерфейс, работающий в реальном масштабе времени	вся шкала от 10 мВ до 1 В для интерфейса оцифровки TekProbe. Может изменять масштаб с учетом характеристик масштабирования модуля оцифровки.
Рабочий диапазон по вертикали	См. технические характеристики модуля.
Количество оцифрованных бит по вертикали	14 бит для интерфейса оцифровки TekProbe.
Возможности смещения	Режим смещения разомкнутого контура поддерживается для интерфейса оцифровки TekProbe.
Диапазон смещения	См. технические характеристики модуля.
Разрешение смещения	14 бит более ±1,8 В для интерфейса оцифровки TekProbe.

1 Полное число каналов ≤ 8.

Таблица 3: Система – Временная развертка

Характеристики	Описание					
Режимы по горизонтали						
Базовый блок	Поддерживаются режимы с кратковрем задержкой до опорного сигнала 10 МГц внутренним или внешним.	иенной оптимизацией дрожания и с . Опорный сигнал 10 МГц может быть				
Базовый блок с модулем 82А04	Поддерживаются режимы без синхронизации и с синхронизацией.					
Частота дискретизации						
Базовый блок (обычные режимы)	Постоянный ток – 200 кГц (максимум), и фактически заданной выдержкой. Ес этого максимума или если требуемая в синхронизации и/или выдержка будут о	определяется частотой синхронизации ли частота синхронизации меньше ыдержка превышает минимум, частота пределять частоту дискретизации.				
Базовый блок с модулем 82А04 (режимы с фазовой коррекцией)	Постоянный ток – 50 кГц (максимум), од меньше этого максимума или если тре минимум, частота синхронизации и/или дискретизации.	дин канал. Если частота синхронизации буемая выдержка превышает 1 выдержка будут определять частоту				
Длина записи ¹	20, 50, 100, 250, 500, 1000, 2000 и 4000) выборок.				
Диапазон горизонтальной шкалы	Поддерживается шаг величиной от 100 в 1, 2, 5 шагов или приращения по 100 приемлемы при определенных диапазо записей длиной более 1000 горизонтал приведенной ниже таблицы.) фс/дел до 5 мс/дел с диапазоном фс. Максимальные длины записей онах в соответствии с таблицей. Для льная шкала ограничена, как следует из				
	Настройка шкалы на кратное целое значение:	Максимальная длина записи				
	100 фс/дел	1000				
	200 фс/дел	2000				
	400 фс/дел	4000				

Характеристики	Описание				
Диапазон горизонтальных положен	ИЙ				
Базовый блок	Не более 50 мс.				
Базовый блок с модулем 82А04	Диапазон определяется по следующей формуле, где (f) равно частоте тактового опорного сигнала.				
	$\frac{1}{f} \times 2$				
Разрешение по горизонтали	Не менее 1 фс.				
Разрешение установки горизонтального положения	Не менее 10 фс.				
Точность временного интервала, режим с кратковременной оптимизацией	Точность внесения тактового импульса для данного интервала и расположения по горизонтали в соответствии с приведенной ниже таблицей. (Вклад модуля оцифровки 80Е04 учтен в технических характеристиках.)				
дрожания	1 пс + 1 % от длины интервала, горизонтальная шкала ≤ 20 пс/дел, правая крайняя точка интервала измерения <200 нс.				
	8 пс + 0,1 % от длины интервала, горизонтальная шкала ≥ 21 пс/дел, правая крайняя точка интервала измерения <200 нс.				
	Гарантируется для всех частот синхронизации.				
Точность временного интервала, режим с задержкой до внутреннего одорного сигнада	Точность внесения тактового импульса для данного интервала и расположения по горизонтали в соответствии с приведенной ниже таблицей. Вклад модуля оцифровки 80E04 учтен в технических характеристиках.				
10 MFu ²	1 пс + 1 % от длины интервала, ≤ 20 пс/дел				
	8 пс + 0,01 % от длины интервала, ≥ 21 пс/дел				
	Гарантируется для всех частот синхронизации.				
Точность синхронизации, режим без синхронизации с фазовой	Максимальное отклонение синхронизации – 0,1 % периода сигнала опорной фазы, обычно относительно сигнала опорной фазы.				
коррекцией (базовый блок с модулем 82А04)	Предполагается правильный ввод частоты опорной фазы. Работа тактового сигнала опорной фазы на частотах, требующих расширенной полосы пропускания или преобразования сигнала, может потребовать расширения возможностей прибора.				
Точность синхронизации, режим с синхронизацией и фазовой	Максимальное отклонение синхронизации относительно сигнала опорной фазы:				
коррекцией (базовый блок с модулем 82А04)	Обычно 0,2 % периода сигнала опорной фазы для измерений, выполняемых при >40 нс после события синхронизации.				
	Обычно 0,4 % периода сигнала опорной фазы для измерений, выполняемых при ≤ 40 нс после события синхронизации.				
	Предполагается правильный ввод частоты опорной фазы.				

Таблица 3: Система – Временная развертка (прод.)

Таблица 3: Система – Временная развертка (прод.)

Характеристики	Описание
Диапазон и разрешение компенсации фазового сдвига по горизонтали	
Базовый блок	От –500 пс до 100 нс по каждому отдельному каналу с приращениями по 1 пс.
Базовый блок с модулем 82А04	Работа в режимах с синхронизацией и фазовой коррекцией: От –500 пс до 100 пс 100
	Работа в режимах без синхронизации и фазовой коррекцией: Диапазон компенсации фазового сдвига распространяется за пределы полного периода синхроимпульса опорной фазы.

1 Полное число выборок, содержащихся в одной записи зарегистрированного сигнала (емкость памяти согласно IEEE 1057, 2.2.1).

² Наличие модуля оцифровки 80Е02 учтено в приведенных технических характеристиках.

Характеристики	Описание
Источники синхронизации	
Базовый блок	Внешний запуск по фронту прямого сигнала, внешний запуск по масштабированному сигналу, запуск по внутреннему тактовому импульсу и восстановление тактовой частоты (с соответствующим образом оборудованными оптическими модулями).
Базовый блок с модулем 82А04	В прибор, если он оборудован модулем опорной фазы 82А04, может подаваться сигнал опорной фазы, предоставляющий дополнительную информацию о фазе для сигналов, регистрируемых в режимах синхронизации с фазовой коррекцией, и первичную информацию о фазе для сигналов, регистрируемых без синхронизации с фазовой коррекцией.
	Для модуля 82А04 доступны два варианта полосы пропускания, которые могут потребоваться для обеспечения работы в определенных частотных диапазонах:
	Рабочий диапазон частот основного изделия составляет 8 – 25 ГГц.
	Опция 60G поднимает верхнюю границу этого диапазона до 60 ГГц.
Автоматический/обычный режим	Обычный режим: ожидается сигнал запуска.
	Автоматический режим: сигнал запуска автоматически генерируется после тайм-аута длительностью 100 мс.
Выбор знака наклона (+ или –)	Режим положительного фронта: синхронизация производится по нарастающему фронту сигнала.
	Режим отрицательного фронта: синхронизация производится по ниспадающему фронту сигнала.
Выбор режима включения/выключения высокой частоты	Режим с включением (ON) высокой частоты: устраняет гистерезис синхронизации и повышает чувствительность. Этот режим следует использовать, когда скорость нарастания превышает 1 В/нс.
	Режим с выключением (OFF) высокой частоты: сохраняет гистерезис синхронизации и улучшает шумоподавление при низкой скорости нарастания.

Таблица 4: Система – Синхронизация

Характеристики	Описание
Переменные диапазон и разрешение выдержки синхронизации	Возможность регулирования в диапазоне от 5 с до 50 мс с приращениями 0,5 нс. При использовании режима внешней синхронизации по масштабируемому сигналу период выдержки сообщается масштабированному входному сигналу, поделенному на 16.
Возможности и условия запуска по внешнему прямому сигналу	Синхронизация по сигналу с прямым фронтом, подаваемому на специальный разъем передней панели с элементами управления Holdoff (выдержка), Level Adjust (регулировка уровня), Auto/Normal (автоматический/обычный), High Frequency On/Off (вкл/выкл высокой частоты) и Enhanced Triggering On/Off (вкл/выкл усовершенствованной синхронизации).
	Параметры запуска по внешнему прямому сигналу реализуются только при условии, что никакой другой сигнал синхронизации не подается на соответствующие разъемы, за исключением разъемов модулей опорной фазы 82A04 Phase Reference.
	Параметры режима кратковременной оптимизации и режима с задержкой до внутреннего опорного сигнала 10 МГц реализуются только при условии, если на разъем передней панели не подается внешний опорный сигнал с частотой 10 МГц.
Параметры внешнего прямого входного сигнала синхронизации ¹	Входное сопротивление 50 Ом, связь только по постоянному току.
Диапазон внешнего прямого входного сигнала синхронизации	±1,5 В (постоянный ток + пиковое значение переменного тока) максимальное входное напряжение.
Внешний прямой максимальный рабочий сигнал синхронизации ²	1 В _{размах}
Диапазон уровня внешнего прямого сигнала синхронизации	Регулируется в пределах ±1,0 В.
Чувствительность внешнего прямого сигнала синхронизации ³	100 мВ, постоянный ток – 3 ГГц.
Чувствительность внешнего прямого сигнала синхронизации	Обычно 50 мВ, постоянный ток – 4 ГГц.
Разрешение уровня внешнего прямого сигнала синхронизации	1 мВ
Погрешность уровня внешнего прямого сигнала синхронизации	50 мВ + 0,10 х уровень.
Флуктуация времени задержки внешнего прямого сигнала синхронизации, режим кратковременной оптимизации (типичное значение)	800 фс (среднеквадратичное значение) + 5 промилле от положения по горизонтали.
Флуктуация времени задержки внешнего прямого сигнала синхронизации, режим кратковременной оптимизации	1,2 пс (среднеквадратичное значение) + 10 промилле от положения по горизонтали или лучше.

Таблица 4: Система – Синхронизация (прод.)

Таблица 4: Система – Синхронизация (прод.)

Характеристики	Описание		
Флуктуация времени задержки внешнего прямого сигнала, режим с задержкой до внутреннего опорного сигнала 10 МГц (типичное значение)	1,6 пс (среднеквадратичное значение) + 0,01 промилле от положения по горизонтали.		
Флуктуация времени задержки внешнего прямого сигнала, режим с задержкой до внутреннего опорного сигнала 10 МГц	2,5 пс (среднеквадратичное з горизонтали или лучше.	начение) + 0,04 промилле от положения по	
Минимальная ширина импульса внешнего прямого сигнала синхронизации (типичное значение)	167 пс		
Метастабильность внешнего прямого сигнала синхронизации (типичное значение)	Нуль		
Вспомогательный интерфейс, работающий в реальном масштабе времени, для внешнего прямого сигнала синхронизации	Tekprobe-SMA, уровни 1 и 2. С этим вспомогательным интерфейсом, работающим в реальном масштабе времени, допустима «горячая» коммутация.		
Возможности и условия запуска по внешнему масштабированному сигналу (типичные)	Запуск по масштабированном передней панели с элементам (автоматический/обычный).	у сигналу, подаваемому на специальный разъем ии управления Holdoff (выдержка), Auto/Normal	
	Параметры запуска по внешн только при условии, что никан на соответствующие разъемь	ему масштабируемому сигналу реализуются юй другой источник синхронизации не подается I.	
	Параметры режима кратковре внутреннего опорного сигнала на разъем передней панели н 10 МГц.	еменной оптимизации и режима с задержкой до а 10 МГц реализуются только при условии, если е подается внешний опорный сигнал с частотой	
Входные параметры внешнего масштабируемого сигнала синхронизации (типичное значение)	Входное сопротивление 50 О масштабирования 1/16, фикси	и со связью по переменному току; коэффициент рованный нулевой уровень напряжения.	
Абсолютное максимальное входное значение внешнего масштабированного сигнала синхронизации (типичное значение)	±2,5 В _{размах}		
И Чувствительность и диапазон	Диапазон частот	Чувствительность	
использования внешнего масштабированного сигнала синхронизации	От 2 до 12,5 ГГц	200 мВ _{размах} – 800 мВ _{размах} .	

Характеристики	Описание	
Флуктуация времени задержки внешнего масштабированного сигнала синхронизации, режим кратковременной оптимизации (типичное значение)	0,9 пс _{среднеквадратичное значение} + 5 промилле от положения по горизонтали.	
Флуктуация времени задержки внешнего масштабированного сигнала синхронизации, режим кратковременной оптимизации	1,3 пс _{среднеквадратичное значение} + 10 промилле от положения по горизонтали или лучше.	
Флуктуация времени задержки внешнего масштабированного сигнала, режим с задержкой до внутреннего опорного сигнала 10 МГц (типичное значение)	1,6 пс _{среднеквадратичное значение} + 0,01 промилле от положения по горизонтали.	
Флуктуация времени вадержки внешнего масштабированного сигнала, режим с задержкой до внутреннего опорного сигнала 10 МГц	2,5 пс _{среднеквадратичное значение} + 0,04 промилле от положения по горизонтали или лучше.	
Метастабильность внешнего масштабированного сигнала синхронизации (типичное значение)	Нуль	
астота синхронизации знутреннего тактового импульса	Частота, равная 25, 50, 100 и 200 кГц, выбирается внутренним образом и передается в схему синхронизации, на задающие устройства TDR в интерфейсах малых модулей оцифровки, и на выходной разъем внутреннего тактового импульса на передней панели.	

Таблица 4: Система – Синхронизация (прод.)

2

Ввод максимального сигнала для поддержания работы откалиброванной временной развертки.

3 Раздел 4.10.2 стандарта IEEE 1057. Минимальные уровни сигнала, необходимые для устойчивой синхронизации фронта регистрируемых данных.

Таблица 5: Система – Синхронизация – Режим фазовой коррекции (базовый блок с модулем опорной фазы 82A04 Phase Reference)

Характеристики	Описание
Возможности и условия фазовой коррекции	В базовый блок, если он оборудован модулем опорной фазы 82А04, может подаваться сигнал опорной фазы, предоставляющий дополнительную информацию о фазе для сигналов, регистрируемых в режимах синхронизации с фазовой коррекцией, и первичную информацию о фазе для сигналов, регистрируемых без синхронизации с фазовой коррекцией. Для режимов с фазовой коррекцией и синхронизацией функциональные возможности фазовой коррекции перекрываются с функциональными возможностями основной операции синхронизации, хотя могут возникать и некоторые ограничения.

Таблица 5: Система – Синхронизация – Режим фазовой коррекции (базовый блок с модулем опорной фазы 82A04 Phase Reference) (прод.)

Характеристики	Описание
Число входов в модуле опорной фазы	Один – в модуле 82А04. В маленькие отсеки базового блока можно устанавливать до трех модулей 82А04, способных работать с одним или более вертикальными модулями оцифровки; за один раз можно использовать только один модуль фазовой коррекции.
Входной разъем опорной фазы	Прецизионный разъем типа «гнездо» размером 1,85 мм (V).
	Для обеспечения соединения с совместимыми штекерными разъемами размером 3,5 мм в качестве стандартной принадлежности поставляется переходник «штекер» (2,4 мм) – «гнездо» (2,92 мм) (К).
Входные параметры модуля опорной фазы (типичное значение)	50 Ом, со связью по переменному току через емкость 5 пФ
Входной динамический диапазон модуля опорной фазы (без отсечки)	2 В _{размах} (смещение ±1000 мВ)
Максимальный неповреждающий диапазон входного сигнала модуля опорной фазы	не более ±3 В
Уровень входного сигнала модуля опорной фазы	От 600 мВ _{размах} до 1,8 В _{размах} – для обеспечения типичных номинальных параметров дрожания.
Дрожание режима опорной фазы (типичное значение)	Режимы с фазовой коррекцией с синхронизацией и без синхронизации, тактовые импульсы 8 – 60 ГГц, входной сигнал 600 мВ – 1,8 В _{размах} : 200 фс (среднеквадратичное значение) или лучше.
	Режимы с фазовой коррекцией с синхронизацией и без синхронизации, синусоидальные тактовые импульсы 2 – 8 ГГц, входной сигнал 600 мВ – 1,8 В _{размах} : 280 фс (среднеквадратичное значение) или лучше. Изменение дрожания в диапазоне между 8 и 2 ГГц приблизительно обратно пропорционально тактовой частоте.
	Работа тактового сигнала опорной фазы на частотах, требующих расширенной полосы пропускания или преобразования сигнала, может потребовать использования дополнительного фильтрующего устройства.
Диапазон компенсации температуры модуля опорной фазы (типичное значение)	±5 °C, где выполнялась компенсация. Если на базовом блоке меняется отсек, или если задействован удлинитель модуля оцифровки, или изменяется его длина, необходимо произвести перекомпенсацию модуля опорной фазы

Таблица 5: Система – Синхронизация – Режим фазовой коррекции (базовый блок с модулем опорной фазы 82A04 Phase Reference) (прод.)

Характеристики	Описание
Рабочая частота входного сигнала модуля опорной фазы	
С модулем 82А04	8 – 25 ГГц
С модулем 82А04-60 G	8 – 60 ГГц
Рабочая частота входного сигнала модуля опорной фазы (типичное значение)	
С модулем 82А04	Диапазон использования 2 – 25 ГГц.
	Работа с частотой ниже 8 ГГц требует использования внешних фильтров, например:
	2 – 4 ГГц: требуется применение комплекта фильтров низких частот с порогом 2,2 ГГц, номер по каталогу Tektronix 020-2566-00.
	4 – 6 ГГц: требуется применение комплекта фильтров низких частот с порогом 4 ГГц, номер по каталогу Tektronix 020-2567-00.
	6 – 10 ГГц: требуется применение комплекта фильтров низких частот с порогом 6 ГГц, номер по каталогу Tektronix 020-2568-00.
	Устанавливаемый диапазон 2 – 25 ГГц.
С модулем 82А04-60 G	Диапазон использования 2 – 60 ГГц. Работа с частотой ниже 8 ГГц требует использования внешних фильтров, как отмечалось для стандартного модуля 82А04.
	Устанавливаемый диапазон 2 – 110 ГГц.

Характеристики	Описание
Тип дисплея	210,4 мм (ширина) x 1,578 мм (высота), 263 мм (10,4 дюйма) диагональ, жидкокристаллический цветной дисплей с активной матрицей (ЖК-дисплей).
Разрешение экрана	640 пикселов по горизонтали на 480 пикселов по вертикали.
Плотность пикселов	0,3288 мм по горизонтали и 0,3288 мм по вертикали.

Таблица 7: Порты

Характеристика	Описание
Выходной видеосигнал 1	15-контактный сверхминиатюрный разъем типа D на задней панели. Используется для второго монитора (совместим с DDC28).
Выходной видеосигнал 2	15-контактный сверхминиатюрный разъем типа D на задней панели. Используется как вспомогательный и дублирующий для основного монитора (VGA).

Таблица 7: Порты (прод.)

Характеристика	Описание		
Параллельный порт (IEEE 1284)	25-контактный сверхминиатюрный разъем типа D на задней панели. Поддерживает режимы:		
	 Стандартный режим, только выход 		
	 Двусторонняя передача данных, PS/2-совместимый 		
	 Усовершенствованный параллельный порт (ЕРР) с двусторонней передачей данных (стандарт IEEE 1284, режим 1 или 2, версия 1.7) 		
	 Высокоскоростной порт с расширенными возможностями (ЕСР) и двусторонней передачей данных 		
Последовательный порт	9-контактный сверхминиатюрный разъем типа D последовательного порта, использующий NS16C550-совместимый универсальный асинхронный интерфейс, поддерживающий скорость передачи данных до 115,2 кбит/с.		
Клавиатурный интерфейс и интерфейс типа «мышь»	USB- и PS/2-совместимые разъемы		
Интерфейс ЛВС	Разъем RJ-45 для подключения к сети с поддержкой 10BASE-T и 100BASE-T.		
Внешние звуковые разъемы	Внешние гнезда для передачи звуковых сигналов MIC, LINE OUT, LINE IN, SIDE, REAR и CTR BASS.		
Интерфейс USB	Четыре высокоскоростных разъема USB 2.0 (один на передней панели, три – на задней).		
Интерфейс GPIB	Совместим со стандартом IEEE 488.2		
Выходной сигнал синхронизации внутреннего тактового импульса	Прямоугольный сигнал на нагрузке 50 Ом. Оконечная нагрузка синхронизирована с управляющим сигналом внутреннего тактового импульса TDR. См. раздел Система синхронизации – Внутренний тактовый импульс.		
	Типичные характеристики на нагрузке 50 Ом:		
	от –0,20 до 0,20 В низкий уровень		
	от 0,90 до 1,10 В высокий уровень		
Калибровочный выход постоянного тока	Напряжение постоянного тока от устройства с низким импедансом, с программным управлением в диапазоне не более ±1,25 В с шагом 1 мВ.		
Погрешность калибровочного выхода постоянного тока (типичное значение)	0,1 мВ + 0,1 % на нагрузке 50 Ом		
Погрешность калибровочного выхода постоянного тока	0,2 мВ + 0,1 % на нагрузке 50 Ом		
Внешний опорный входной сигнал с частотой 10 МГц	500 мВ _{размах} – 5 В _{размах} со связью по переменному току 1 кОм , ±5 В максимум		
Ввод сигнала стробируемого	Логическая единица ТТЛ разрешает включение схемы синхронизации.		
запуска – Полярность логических	Логический нуль ТТЛ запрещает синхронизацию.		
сигналов (Базовые блоки с опцией GT)	В отсутствие управляющего сигнала вход остается активным (разрешает синхронизацию).		

Таблица	7:	Порты	(прод.)
---------	----	-------	---------

Характеристика	Описание
Ввод сигнала стробируемого запуска – Максимальные уровни неповреждающего входного сигнала	Не более ±5 В
(Базовые блоки с опцией GT)	
Ввод сигнала стробируемого запуска – Задержка включения регистрации (Базовые блоки с опцией GT)	Три цикла синхронизации, где каждый цикл определяется как (время выдержки + время ожидания запуска) Например:
	Если принять время выдержки равным минимальному значению, соответствующему 5 с, а частоту тактового сигнала, подаваемого на вход для внешнего прямого сигнала синхронизации (период 400 пс), равной 2,500 ГГц, задержка включения регистрации приближенно будет равна 3 x (5 с + 0,0004 с) = 15,0012 с.
	Задержка включения регистрации представляет собой время, по истечении которого включается стробируемый запуск (уровни ТТЛ от LOW (низкий) до HIGH (высокий)), когда первая достоверная выборка фиксируется системой в качестве начала записи формы сигнала. При включении стробируемого запуска система не воспринимает три первых выборки во избежание регистрации переходного состояния восстановления. После отбраковки первых трех выборок следующий цикл синхронизации становится первой точкой записи.
Ввод сигнала стробируемого запуска – Максимальное время блокировки (Базовые блоки с опцией GT)	Система проверяет, включен ли стробируемый запуск, примерно один раз за цикл времени выдержки и восстановления. Если стробируемый запуск отключается сразу же после этой проверки, то перед следующей проверкой состояния входа стробированного запускающего сигнала проходит максимально возможное время (время выдержки + время синхронизации), в течение которого система находится в блокированном состоянии, не допуская дальнейшей оцифровки сигнала.

Таблица 8: Хранение данных

Характеристики	Описание
Емкость накопителя CD-RW/DVD	Комбинированный привод CD-RW/DVD ROM, 644 МБ, 16,7 МБ/с, установлен на передней панели
Емкость жесткого диска	≥ 40 ГБ

Таблица 9: Энергопотребление, плавкие предохранители и охлаждение

Характеристики	Описание
Напряжение и частота источника	Диапазон напряжения в сети, необходимого для питания прибора, в пределах которого прибор реализует свои рабочие характеристики. 100 – 240 Вэфф ±10 %, 50/60 Гц 115 Вэфф ±10 %, 400 Гц Категория II

Характеристики	Описание
Номинальные параметры предохранителей	Номинальные значения тока и напряжения и тип используемого плавкого правкого предохранителя.
	Возможно использование предохранителей двух размеров:
	(0,25 x 1,25 дюйма): UL 198G и CSA C22.2, No. 59 быстродействующий: 8 A, 250 B (номер по каталогу Tektronix – 159-0046-00, BUSSMAN – ABC-8, LITTLEFUSE – 314008).
	(5 x 20 мм): IEC 127, лист 1, быстродействующий «F», высокая отключающая способность, 6,3 A, 250 B; номер по каталогу BUSSMAN – GDA ±6.3, LITTLEFUSE – 21606.3.
Потребляемая мощность	Максимальная: 600 Вт.
	С полной нагрузкой: 275 Вт (типичное значение).
	Базовый блок с клавиатурой и мышью, без модулей: 192 Вт (типичное значение).
	Для обеспечения полной нагрузки базового блока в обоснование этих нормативных параметров в качестве примера устанавливались оптические модули, электрические модули и активные пробники:
	один 80C11-CR4. один 80A05-10G. три 067-0387-02. один 067-0397-02.
	Существует типичное, до 10 Вт, отклонение от нормы вследствие рассеяния мощности из-за изменения частоты на линии в диапазоне от 48 до 400 Гц, а также меняющейся рабочей температуры окружающей среды.
Требования к охлаждению	Шесть вентиляторов с регулируемой при помощи внутренних датчиков температуры скоростью вращения.
	Для обеспечения прокачки потока воздуха по левой и правой сторонам прибора должен поддерживаться зазор в 51 мм, а внизу прибора – 19 мм. Недопустимо эксплуатировать прибор со снятыми ножками или ставить какие-либо предметы вблизи него, так чтобы они закрывали вентиляционные отверстия.
	В передней, задней части прибора и сверху зазоры не требуются.

Таблица 9: Энергопотребление, плавкие предохранители и охлаждение (прод.)

Таблица 10: Механические характеристики

Характеристики	Описание
Материалы конструкции	Шасси: алюминиевый сплав Декоративные покрытия: термопластик с использованием ABS-смол/поликарбоната Передняя панель: алюминиевый сплав с покрытием из термопластика на основе поликарбоната Модульные двери: никелированная нержавеющая сталь Нижнее покрытие: листовой металл в хлорвиниловой изоляции Монтажные платы: многослойный стеклотекстолит Корпус: алюминий
Масса	22,9 кг (клавиатура, мышь, верхняя сумка, шнур электропитания, установленная передняя защита, без модулей)

Таблица 10: Механические характеристики (прод.)

Характеристики	Описание
Габаритные размеры	Высота: 343 мм Ширина: 457 мм Толщина: 419 мм
	Размеры не учитывают наличие ножек, комплекта для монтажа в стойке или выступающих разъемов.
Общая масса, упакованное изделие	36,7 кг
Габаритные размеры, упакованное изделие	Высота: 613 мм Ширина: 695 мм Толшина: 756 мм

Таблица 11: Система – влияние окружающей среды

Характеристики ¹	Описание
Динамические характеристики	Случайные вибрации (при хранении): 2,28 г (ср. кв.), от 5 до 500 Гц, в течение 10 минут по каждой оси (3 оси, всего 30 минут).
Атмосферные условия	
Температура	При эксплуатации: от 10 до 40 °C. От 0 до 35 °C для модулей 80E0X с удлинителем Tektronix прибора, номер по каталогу 012-1569-02.
	При хранении: от –22 до 60 °C.
Относительная влажность	При эксплуатации: от 20 % до 80 % при максимальной температуре влажного термометра не более 29 °C для температуры не более 40 °C (верхние границы при температуре 40 °C снижаются до уровня относительной влажности 45 %, без конденсата)
	При хранении (без флоппи-диска в дисководе для гибких дисков): от 5 % до 90 % при максимальной температуре влажного термометра не более 29 °C для температуры не более 60 °C (верхние границы при температуре 60 °C снижаются до уровня относительной влажности 20 %, без конденсата).
Высота над уровнем моря	При эксплуатации: 3 000 м.
	При хранении: 12 190 м.
Уязвимость под воздействием электростатического разряда	До 8 кВ без изменения настроек управления или ухудшения качества работы.
	До 15 кВ без повреждений, не допускающих возвращения в нормальный режим работы.

1 Технические характеристики условий окружающей среды относятся ко всем правильно установленным модулям, если не оговорено иное.

Таблица 12: Механические характеристики – модуль опорной фазы 82A04 Phase Reference

Характеристики	Описание
Материалы конструкции	Шасси: алюминиевый сплав
	Передняя панель: пластиковый ламинат
	Монтажные платы: многослойный стеклотекстолит
	Футляр на корпус и торцевые крышки: алюминий

Характеристики	Описание
Масса	0,4 кг
Габаритные размеры	Высота 25 мм Ширина 79 мм Толщина 135 мм Не включены разъем, переходник, крышка разъема или выступающие из передней и задней панелей части установленного оборудования.

Таблица 12: Механические характеристики – модуль опорной фазы 82А04 Phase Reference (прод.)

Предметный указатель

Символы и цифры

Охарактеризовать фазовая коррекция, 69 Восстановление прибор, как, 99, 102 Принадлежности, 3 Автоустановка, 34 Осциллограмма сохранить, 72 экспорт, 72 стиль отображения, 38 Синхронизация стробированная, 42 источники, 41 выдержка, 43 событие, 40 уровень, 40 наклон, 40 разъем, 42 режимы, 40 фронт, 40 кадр, 41 тип, 40 основные понятия, 40 высокая частота, 42 синхронизация по модели, 41 источник восстановления тактовых импульсов, 41 разъем внешнего масштабируемого сигнала, 41, 42 ручка регулировки основного уровня, 40 разъем внешнего прямого сигнала, 41, 42 Документация, хі Коммуникация сигнал. 59 сигнал:тестирование с маской, 61 Гистограмма статистика, 71 включить, 70 Гистограммы, 70 Диагностика, 23 Комментарии, 51 показать, 50

Компенсация, 25 как выполнять. 25 Регистрация установить режим Stop & действие, 36 Калибровка, 25 Нормальный режим синхронизации, 40 Статистика гистограмма, 71 Измерения, 48 выключение, 52 курсор. 53 как локализовать (зоны интереса), 51 Источники запуск, 41 Настройка сохранить, 72 Процедура локализовать измерение, 51 установить режимы регистрации, 36 настроить вход сигнала, 31 компенсации прибора и модулей, 25 выполнить компенсацию фазового сдвига регистрации данных, 88 выполнить компенсацию коэффициентов усиления уровня темного и пользовательской длины волны, 28 выполнить компенсацию фазового сдвига ступеньки TDR, 92 Регулятор основной уровень синхронизации, 40 Сохранить осциллограмма, 72 настройка, 72 Установка, 3 Выдержка запуск, 43

Дисплей схема – основной вид. 19 схема - основные & режимы представления с максимально допустимыми коэффициентами усиления, 20 Курсоры Горизонтальные курсоры, 53 Вертикальные курсоры, 53 Размеры, 4 Разъемы запуск. 42 внешний масштабируемый сигнал, 41, 42 внешний прямой сигнал, 41, 42 Уровень запуск, 40 Функции, 1 Экспорт осциллограмма, 72 Наклон запуск, 40 Печать, 73 Прибор восстановление, 99, 102 чистка, 97 Сигнал коммуникация, 59 Чистка наружная поверхность прибора, 97 прибор, как, 97 Режим запуск, 40 Схема отображение осциллограммы, 19 Авто режим синхронизации, 40 Кадр запуск, 41 Язык изменение, 10 Высокочастотная синхронизация, 42 Документирование результатов, 72 Широкополосная синхронизация, 68 Дополнительная документация, хі

Механические характеристики технические характеристики, 4 Технические характеристики механические, 4 эксплуатация, 4 условия эксплуатации, 4 источник питания, 4 входные разъемы, 5 Автоматические измерения как локализовать (зоны интереса), 51 Основные характеристики, 1 Интерфейс пользователя, 17 Источник синхронизации ограничения в использовании, 42 Математическая функция осциллограмма, 55 редактор, 55 Рабочие характеристики, 4 Горизонтальный курсор, 53, 54 Индикатор компенсации, 17 Линейная интерполяция, 38 Остановка регистрации, 36 Включить гистограмму, 70 Курсоры осциллограмм, 53, 54 Операционная система восстановление, 99, 102 Условия эксплуатации технические характеристики, 4 Вертикальный курсор, 53, 54 Курсорные измерения, 53 Панель инструментов, 17 Панель осциллограмм, 17 Режим представления основной и максимально допустимый коэффициент усиления, 20 Стробируемый запуск, 42 Электронная справка, 20 отображение сведений, 22 использование системы поиска, 22 отображение описаний элементов управления, 20 Запуск регистрации, 36 Показывать вектора, 38 Режимы регистрации как установить, 36 Точность измерений повышение, 25 Панель управления, 13

Стиль отображения обычный, 38 показывать вектора, 38 Установка модулей, 6 Фазовая коррекция, 68, 69 входная частота, 69 Входной контроль, 23 Источник питания технические характеристики, 4 Масштабная сетка стиль, 39 цвет. 39 Одиночный запуск, 36 Панель измерений, 17 Панель показаний, 17 Строка состояния, 17 Схема интерфейса, 17 Входная частота, 69 Входные разъемы технические характеристики, 5 Передняя панель разъемы, 13 Окна настройки, 35 По горизонтали процедура настройки, 31 Задняя панель разъемы, 16, 17 Фазовый сдвиг, 82 регулировка, 82 Два монитора, 8 Опорная фаза, 68 По вертикали процедура настройки, 31 Строка меню, 17 Восстановление тактовых импульсов источник синхронизации, 41 Компенсация влияния температуры, 25 Входные сигналы синхронизации ограничения в использовании, 42 Отображение показаний прибора, 17 Канальная временная задержка, 82 Нормальный стиль отображения, 38 Вывод результатов измерений, 17 Компенсация фазового сдвига, 82 источники сигналов, 84 плоскость отсчета, 83 компенсация фазового сдвига регистрируемых данных, 88 ступенька TDR, 92 Панель элементов управления, 17 Компенсация уровня темного как выполнять, 28

Чистка оптических разъемов, 98 Информация о соответствии, vi Безопасность, viii Требования по электромагнитной совместимости, vi Расширенный рабочий стол, 8 Защита окружающей среды, х Синхронизация по модели источник синхронизации, 41 Схема панели управления, 14 Настройка по умолчанию, 34 Тестирование с маской, 61 прекращение регистрации по, 62, 63 выполнить автоустановку в маску, 62 Схема экрана дисплея, 19 Осмотр и чистка дисплей с плоским экраном, 98 Чистка и осмотр дисплей с плоским экраном, 98 Компенсация пользовательской длины волны как выполнять, 28 Последовательное тестирование с маской. 61 Канальная компенсация фазового сдвига, 82 Общие положения о безопасности, ііі Дисплей с плоским экраном чистка, 98 Интерполяция функцией sin(x)/x, 38 Панель ввода/вывода компьютера, 17 Создание компакт-диска для восстановления системы. 102

F

Frame Scan, 65

S

SSC, 68

Т

TDR, 66

V

Variable Persistence (Переменное послесвечение), 38