



Осциллографы смешанных сигналов Серии 5 В MSO54B, MSO56B, MSO58B

Краткое руководство по эксплуатации

Предупреждение. Инструкции по обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Чтобы избежать травм, пользователю не следует выполнять никаких операций по обслуживанию, кроме описанных в данных инструкциях. Перед выполнением любых операций по обслуживанию необходимо ознакомиться со всеми правилами техники безопасности.

Поддерживается микропрограммное обеспечение версии 1.36 и более поздних



077-1724-00

Авторские права © Tektronix. Все права защищены. Лицензированные программные продукты являются собственностью компании Tektronix, её филиалов или её поставщиков и защищены национальным законодательством по авторскому праву и международными соглашениями. Приборы Tektronix защищены патентами США и других стран, выданными и находящимися на рассмотрении. Информация в этой публикации заменяет все опубликованные ранее материалы. Права на изменение спецификаций и цен сохранены.

TEKTRONIX и ТЕК являются зарегистрированными товарными знаками Tektronix, Inc.

Контактные сведения компании Tektronix

Tektronix, Inc.

14150 SW Karl Braun Drive

P.O. Box 500

Beaverton, OR 97077

USA (США)

Сведения о приборах, 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-сайте <https://ru.tek.com/>.

Гарантийные обязательства

Компания Tektronix гарантирует отсутствие в данном приборе дефектов в материалах и изготовлении в течение 1 (одного) года со дня приобретения. Если в течение гарантийного срока в таком приборе будут обнаружены дефекты в материалах или сборке, компания Tektronix, по своему выбору, либо устранил неисправность в дефектном приборе без дополнительной оплаты за материалы и потраченное на ремонт рабочее время, либо произведёт замену неисправного прибора на исправный. Компоненты, модули и сменные части, используемые компанией Tektronix для работ, выполняемых по гарантии, могут быть как новыми, так и восстановленными с такими же эксплуатационными характеристиками, как у новых. Все заменённые части, модули и приборы становятся собственностью компании Tektronix.

Для получения услуг в соответствии с данной гарантией, владелец оборудования должен уведомить компанию Tektronix об обнаружении дефекта до истечения гарантийного срока и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Ответственность за упаковку и доставку неисправного оборудования в указанный Tektronix центр гарантийного обслуживания, а также предоплата расходов на доставку возлагается на владельца. Компания Tektronix оплачивает обратную доставку исправного оборудования владельцу только в пределах страны, в которой расположен центр гарантийного обслуживания. Доставка исправного оборудования по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем оборудования, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

Настоящая гарантия не распространяется на случаи, когда дефект, отказ в работе или повреждение прибора вызваны неправильной эксплуатацией, ненадлежащим хранением или обслуживанием прибора. Компания Tektronix не обязана по данному гарантийному обязательству: а) исправлять повреждения, вызванные действиями любых лиц (кроме инженеров Tektronix) по установке, ремонту или обслуживанию прибора; б) исправлять повреждения, вызванные неправильным использованием прибора или подключением его к несовместимому оборудованию; в) исправлять повреждения или неполадки, вызванные использованием материалов, не рекомендованных Tektronix, а также г) обслуживать прибор, подвергшийся модификации или интегрированный в иное оборудование таким образом, что эти действия увеличили время или сложность обслуживания прибора.

ЭТА ГАРАНТИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ТЕКТРОНИХ НА ДАННЫЙ ПРИБОР НА УСЛОВИЯХ ЗАМЕНЫ ЛЮБЫХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ, ДАННЫХ ЯВНО ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАВШИХСЯ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЁ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ НИКАКИХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ВКЛЮЧАЯ ПОМИМО ПРОЧЕГО ЛЮБЫЕ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ПО НЕНАРУШЕНИЮ ЧЬИХ-ЛИБО ПРАВ, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОМУ КАЧЕСТВУ, ТОВАРНОМУ СОСТОЯНИЮ И ПРИГОДНОСТИ ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЁННОЙ ЦЕЛИ. В СООТВЕТСТВИИ С НАСТОЯЩИМИ ГАРАНТИЙНЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ТЕКТРОНИХ ПЕРЕД ЗАКАЗЧИКАМИ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ ЕДИНСТВЕННО И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО РЕМОНТОМ ИЛИ ЗАМЕНОЙ ДЕФЕКТНЫХ ПРОДУКТОВ. КОМПАНИЯ ТЕКТРОНИХ И ЕЁ ПОСТАВЩИКИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА КОСВЕННЫЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, ШТРАФНЫЕ УБЫТКИ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ОПОСРЕДСТВОВАННЫЙ УЩЕРБ ДАЖЕ В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ТЕКТРОНИХ ИЛИ ПОСТАВЩИК БЫЛИ ЗАРАНЕЕ УВЕДОМЛЕННЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКОГО УЩЕРБА.

[W2 – 15AUG04]

Документация

Перед установкой и использованием прибора просмотрите следующие документы пользователя. В этих документах содержится важная информация, касающаяся работы и эксплуатации прибора.

Документация к прибору

В следующей таблице указана основная специальная документация, доступная для вашего прибора. Эти и другие пользовательские документы доступны для загрузки на веб-сайте www.tek.com. Разнообразную дополнительную информацию, такую как инструкции по демонстрации, краткие технические описания и руководства по применению, также можно найти веб-сайте www.tek.com.

Документ	Содержимое
Справка	Подробные сведения по эксплуатации прибора. Доступна в электронном виде при нажатии кнопки Help (Справка) в пользовательском интерфейсе прибора и в виде PDF-файла, загружаемого с веб-сайта www.tek.com .
Краткое руководство пользователя	Общее представление об аппаратном и программном обеспечении прибора, инструкция по установке, включению и общие сведения о порядке эксплуатации прибора
Технические характеристики и техническое руководство по проверке эксплуатационных параметров	Спецификации и инструкция по проверке эксплуатационных параметров прибора для испытаний его рабочих характеристик.
Руководство по программированию	Команды для дистанционного управления прибором.
Инструкции по рассекречиванию и безопасности	Информация о местоположении памяти в приборе. Инструкции по рассекречиванию и очистке памяти прибора.
Руководство по обслуживанию	Список заменяемых деталей, принцип работы, процедуры ремонта и замены компонентов для обслуживания прибора.
Инструкции по обновлению	Сведения об установке обновлений прибора.
Инструкция по установке в стойку	Информация по монтажу, необходимая для сборки и установки прибора с использованием специального монтажного набора.

Как найти документацию для вашего прибора?

1. Зайдите на веб-сайт www.tek.com.
2. Нажмите кнопку **Download** (Загрузить) на зелёной боковой панели в правой части экрана.
3. Выберите **Manuals** (Руководства) в поле Download Type (Тип загрузки), введите модель своего прибора и нажмите **Search** (Поиск).
4. Просмотрите и загрузите руководства для вашего прибора. Кроме того, по ссылкам на этой странице можно перейти в Центр поддержки продуктов и Учебный центр, чтобы получить дополнительную документацию.

Содержание

Гарантийные обязательства.....	3
Документация.....	4
Важная информация по безопасности.....	7
Общие правила техники безопасности.....	7
Пожарная безопасность и предотвращение травм.....	7
Пробники и измерительные провода.....	9
Правила техники безопасности при обслуживании.....	10
Предостережения в данном руководстве.....	10
Обозначения на приборе.....	10
Символы, нанесённые на прибор.....	11
Информация о соответствии.....	12
Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости.....	12
Соответствие требованиям безопасности.....	12
Соответствие требованиям к защите окружающей среды.....	13
Предисловие.....	14
Основные характеристики.....	14
Установка прибора.....	15
Проверка поставленных в комплекте принадлежностей.....	15
Меры предосторожности при повороте ручки.....	15
Требования к условиям эксплуатации.....	16
Требования к входным сигналам.....	16
Обеспечение защиты прибора (установка замка).....	18
Включение электропитания прибора.....	18
Проверка результатов самотестирования прибора после подачи питания.....	19
Подключение пробников к прибору.....	19
Информация об опции для монтажа в стойке.....	20
Ознакомление с прибором.....	21
Элементы управления и разъёмы на передней панели.....	21
Разъёмы на задней панели.....	25
Пользовательский интерфейс.....	25
Элементы интерфейса пользователя.....	27
Ярлыки.....	30
Меню конфигурации.....	39
Режим Zoom (Масштабирование) в интерфейсе пользователя.....	40
Использование интерфейса сенсорного экрана для типовых задач.....	41
Настройка конфигурации прибора.....	44
Установка формата времени и часового пояса.....	44
Загрузка и установка последней версии микропрограммы.....	44
Компенсация сигнального тракта (SPC).....	45
Компенсация пробников серии TPP.....	46
Подключение к локальной сети (LAN).....	47
Основные операции.....	48
Добавление сигнала канала к числу отображаемых.....	48
Настройки конфигурации каналов или сигналов.....	49

Автонастройка для быстрого отображения сигналов.....	50
Настройка запуска по сигналу.....	51
Настройка режима регистрации.....	52
Настройка параметров отображения по горизонтали	53
Добавление расчётных, опорных сигналов или сигналов шин.....	53
Добавление измерения.....	54
Настройка измерения.....	57
Добавление графика измерения.....	58
Добавление поискового запроса.....	59
Удаление ярлыка измерения или поиска.....	61
Изменение настроек отображения сигналов.....	61
Отображение и настройка курсоров.....	62
Удалённый доступ при помощи веб-браузера.....	64
Подключение осциллографа к ПК при помощи кабеля USB.....	65
Обслуживание.....	66
Осмотр и чистка.....	66
Чистка наружной поверхности (кроме экрана).....	66
Чистка поверхности плоскочпанельного экрана.....	67
Обслуживание прибора.....	67
Возвращение прибора для обслуживания.....	67
Индекс.....	68

Важная информация по безопасности

Настоящее руководство содержит правила и предостережения, которые следует соблюдать для безопасной эксплуатации прибора и поддержания его в безопасном состоянии.

Для безопасного выполнения обслуживания прибора изучите *Правила техники безопасности при обслуживании*, которые следуют за разделом *Общие правила техники безопасности*.

Общие правила техники безопасности

Используйте прибор только указанным способом. Внимательно ознакомьтесь с приведёнными правилами техники безопасности во избежание получения травм, повреждения прибора и подключённых к нему устройств. Внимательно прочитайте все инструкции. Сохраняйте это руководство для использования в будущем.

Прибором следует пользоваться в соответствии с местными и национальными нормами и правилами.

Для правильной и безопасной эксплуатации прибора важно соблюдать не только приведённые в настоящем руководстве указания, но и общепринятые методы обеспечения безопасности.

К использованию прибора должен допускаться только обученный персонал.

Снимать крышку для ремонта, технического обслуживания или регулировки разрешается только квалифицированным специалистам, осведомлённым об источниках опасности в приборе.

Перед каждым использованием проверяйте прибор с помощью известного источника, чтобы убедиться в его исправности.

Этот прибор не предназначен для обнаружения опасных напряжений.

Используйте средства индивидуальной защиты при работе вблизи проводов под опасным напряжением во избежание поражения электрическим током или дуговым разрядом.

Во время работы с прибором может потребоваться доступ к другим компонентам более крупной системы. Следует ознакомиться с разделами по технике безопасности руководств по работе с другими компонентами системы, с мерами предосторожности и предупреждениями при её эксплуатации.

При использовании этого оборудования в составе системы ответственность за безопасность несет изготовитель комплектной системы.

Пожарная безопасность и предотвращение травм

Используйте надлежащий шнур питания.

Для подключения прибора к электросети следует использовать только шнур питания, предназначенный для данного прибора и сертифицированный в стране использования.

Заземляйте прибор.

Прибор заземляется через провод заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током провод заземления должен быть подключён к заземлению. Перед подключением выходов и входов прибора убедитесь в наличии защитного заземления. Не отсоединяйте проводник заземления шнура питания.

Отключение электропитания.

Отсоединение шнура питания отключает прибор от источника электроэнергии. См. указания по размещению. Устанавливайте прибор таким образом, чтобы иметь постоянный доступ к шнуру для быстрого отсоединения при необходимости.

Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения.

Не подсоединяйте и не отсоединяйте пробники и провода, когда они подключены к источнику напряжения.

Используйте только изолированные пробники напряжения, измерительные провода и адаптеры, поставляемые с прибором или рекомендованные компанией Tektronix.

Соблюдайте допустимые номиналы для всех соединителей и клемм .

Во избежание воспламенения или поражения электрическим током проверьте все допустимые номиналы и маркировку на приборе. Перед подключением прибора ознакомьтесь с дополнительными сведениями о предельных значениях параметров, приведёнными в руководстве по эксплуатации.

Пользуясь прибором, пробником или принадлежностью, не превышайте номинальных значений для категории измерений (CAT), а также номинального напряжения и тока, которые указаны для отдельного компонента, имеющего самое низкое номинальное значение. Будьте осторожны при использовании измерительных проводов 1:1, поскольку напряжение со щупа пробника передаётся непосредственно на прибор.

Не подавайте на клеммы (в том числе на общую клемму) напряжение, превышающее допустимое для данного прибора номинальное значение.

Не допускайте превышения предельно допустимого напряжения плавающего потенциала общей клеммы.

Измерительные клеммы не предназначены для подключения к цепям категорий III или IV.

Не используйте прибор со снятыми элементами корпуса.

Эксплуатация прибора со снятыми кожухом или защитными панелями либо с открытым корпусом не допускается. Имеется риск поражения опасным напряжением.

Не прикасайтесь к оголённым участкам электрических цепей.

Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и элементам под напряжением.

Не используйте прибор при наличии сомнений в его исправности.

Если есть сомнения в исправности прибора, следует выполнить диагностику прибора с привлечением квалифицированного специалиста по техническому обслуживанию.

Отключите повреждённый прибор. Использование повреждённого или неправильно работающего прибора не допускается. При наличии сомнений в безопасности прибора выключите его и отсоедините шнур питания. Нанесите на прибор чёткую маркировку для предотвращения его дальнейшей эксплуатации.

Проверьте пробники напряжения, измерительные провода и принадлежности на наличие механических повреждений перед использованием. Замените повреждённые элементы. Не используйте повреждённые пробники или измерительные провода при наличии оголённых или изношенных до обнажения индикаторного слоя участков.

Осмотрите прибор перед использованием. Убедитесь в отсутствии повреждений и наличии всех комплектующих деталей.

Для замены используйте только рекомендованные запасные части.

Не пользуйтесь прибором в условиях повышенной влажности.

При перемещении прибора из холодного в тёплое помещение возможна конденсация влаги.

Не пользуйтесь прибором во взрывоопасных средах.

Содержите прибор в чистоте в сухом месте.

Перед очисткой прибора отключите все входные сигналы.

Обеспечьте надлежащую вентиляцию.

Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке прибора содержатся в руководстве и рекомендациях по установке.

Не закрывайте доступ к вентиляционным отверстиям и щелям. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.

Обеспечьте безопасные условия в рабочей зоне

Всегда располагайте прибор таким образом, чтобы изображение на экране и показания индикаторов были хорошо видны.

Избегайте неправильного или продолжительного использования клавиатур, указателей и кнопочных панелей. Неправильное или продолжительное использование клавиатуры или указателя может привести к серьёзной травме.

Обеспечьте соответствие рабочей зоны эргономическим стандартам. Для предотвращения туннельного синдрома проконсультируйтесь со специалистом по эргономике.

Соблюдайте осторожность при подъёме и переносе прибора. Прибор снабжен ручкой (или ручками) для поднятия и переноски.

Используйте только приспособления Tektronix для крепления в стойку.

Пробники и измерительные провода

Перед присоединением пробников или измерительных проводов вставьте вилку шнура питания в надлежащим образом заземлённую розетку.

Не касайтесь элементов пробника, находящихся за пределами защитной изоляции, защитных или ограничительных насадок для захвата. Уберите с рабочего места все неиспользуемые пробники, измерительные провода и принадлежности.

Для проведения любых измерений используйте только пробники, измерительные провода и адаптеры с соответствующей предельным значениям напряжения, температуры, высоты над уровнем моря и силы тока категорией.

Соблюдайте осторожность при работе с высоким напряжением.

Ознакомьтесь с предельными значениями напряжения для используемого пробника и не допускайте их превышения. Необходимо знать и понимать смысл двух предельных значений напряжения:

- максимального измеряемого напряжения между наконечником и контрольным проводом пробника;
- максимального плавающего напряжения между контрольным проводом пробника и шиной заземления.

Эти два предельных значения напряжения зависят от типа пробника и способа использования. Дополнительную информацию см. в разделе «Технические характеристики» руководства по эксплуатации.



Внимание: Во избежание поражения электрическим током не допускайте превышения максимально допустимых пределов измеряемого напряжения или плавающего потенциала на входе соединителя BNC осциллографа, на наконечнике или контрольном проводе пробника.

Соблюдайте правила подсоединения и отсоединения.

Перед подсоединением пробника к тестируемой схеме подключите его выход к измерительному прибору. Контрольный провод пробника необходимо подсоединять к измеряемой цепи до подключения входа пробника. Перед отсоединением пробника от измерительного прибора отсоедините его вход и контрольный провод от проверяемой цепи.

Перед подсоединением или отсоединением токового пробника необходимо обесточить проверяемую цепь.

Контрольный провод пробника следует подсоединять только к заземлению.

Не подсоединяйте токовый пробник к проводникам с напряжением или частотой, значения которых превышают допустимые пределы для токового пробника.

Осматривайте пробник и принадлежности.

Перед каждым использованием убедитесь в отсутствии повреждений пробника и принадлежностей (порезов, задигов или дефектов на корпусе пробника, принадлежностей или оболочке кабеля). Не пользуйтесь повреждёнными пробниками и принадлежностями.

Использование осциллографа для измерений относительно потенциала земли.

Не допускайте плавания потенциала на контрольном проводе пробника при использовании осциллографа для измерений относительно потенциала земли. Контрольный провод пробника должен быть присоединён к проводнику с потенциалом земли (0 В).

Измерения с плавающим потенциалом.

Не допускайте плавания потенциала на контрольном проводе этого пробника выше номинального плавающего напряжения.

Правила техники безопасности при обслуживании

Раздел «Правила техники безопасности при обслуживании» содержит дополнительную информацию о безопасном обслуживании прибора. Обслуживание прибора следует поручать только квалифицированным специалистам. Прежде чем выполнять какие-либо процедуры по обслуживанию, ознакомьтесь с «Правилами техники безопасности при сервисном обслуживании» и с «Общими правилами техники безопасности».

Во избежание поражения электрическим током.

Не прикасайтесь к оголённым соединениям.

Не выполняйте техническое обслуживание в одиночку.

При выполнении работ по обслуживанию или настройке внутри прибора, рядом должен находиться напарник, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.

Отсоедините шнур питания.

Во избежание поражения электрическим током выключайте прибор и отсоединяйте шнур питания от сети перед снятием крышек и панелей или открытием корпуса для технического обслуживания.

Соблюдайте меры предосторожности при обслуживании прибора под напряжением.

В приборе могут присутствовать опасные напряжения и токи. Перед снятием защитных панелей, пайкой или заменой элементов отключите питание, извлеките батарею (при наличии) и отсоедините измерительные провода.

Проверка безопасности прибора после ремонта.

После ремонта всегда проверяйте целостность заземления и диэлектрическую прочность.

Предостережения в данном руководстве

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве по эксплуатации.



Внимание: 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.

Обозначения на приборе

Ниже приводится список возможных обозначений на приборе.

- 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 прибора и другого имущества.

Символы, нанесённые на прибор



Если этот символ имеется на корпусе прибора, следует обратиться к руководству по эксплуатации для выяснения характера потенциальной опасности и требуемых мер предосторожности. (Этот символ также может быть использован в руководстве для ссылки на предельные допустимые значения).

На прибор могут быть нанесены следующие символы.



ОСТОРОЖНО
См. руководство



Контактный
вывод
защитного
заземления



Режим
ожидания



Заземление
шасси



Измерительная
клемма
заземления

Информация о соответствии

В настоящем разделе приводятся стандарты электромагнитной совместимости, безопасности и природоохранные стандарты, которым удовлетворяет данный прибор. Прибор предназначен для эксплуатации только специалистами и специально обученным персоналом и не предназначен для использования в жилых помещениях или детьми.

Запросы по поводу информации о соответствии прибора можно направлять по следующему адресу:

Tektronix, Inc.

PO Box 500, MS 19-045

Beaverton, OR 97077, USA (США)

tektronix.ru

Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости

Эти продукты являются приборами класса А, и они не предназначены для использования в жилых помещениях.

Соответствие требованиям безопасности

В этом разделе содержатся сведения о соответствии прибора требованиям безопасности.

Тип оборудования

Испытательное и измерительное оборудование.

Класс безопасности

Класс I — заземлённый прибор.

Сертификация безопасности на подключаемые модули и модули VXI

Сертификация безопасности действительна только в случае установки в сертифицированный (организациями по сертификации США NRTL и Канады) основной блок.

Описание уровней загрязнения

Уровень загрязнения, возникающего вблизи прибора и внутри него. Обычно полагают, что параметры среды внутри и снаружи прибора одинаковы. Прибор следует использовать только в среде с допустимыми для эксплуатации значениями параметров.

- Уровень загрязнения 1. Загрязнение отсутствует или возможно только сухое непроводящее загрязнение. Приборы в этом исполнении обычно помещают в герметически закрытый корпус или устанавливают в чистых помещениях.
- Уровень загрязнения 2. Обычно присутствует только сухое непроводящее загрязнение. Иногда может наблюдаться временная проводимость, вызванная конденсацией влаги. Такие условия типичны для жилых и рабочих помещений. Временная конденсация влаги наблюдается только в тех случаях, когда прибор не находится в эксплуатации.
- Уровень загрязнения 3. Проводящее загрязнение или сухое непроводящее загрязнение, которое становится проводящим при конденсации влаги. Это характерно для закрытых помещений, поддержание температуры и влажности в которых отсутствует. Зона защищена от прямых солнечных лучей, дождя и ветра.
- Уровень загрязнения 4. Загрязнение, порождающее постоянную проводимость через частицы пыли, дождевые капли или кристаллы снега. Типичные условия вне помещений.

Назначение в зависимости от степени загрязнения

Степень загрязнения 2 (в соответствии со стандартом IEC 61010-1). Примечание: прибор рассчитан на использование исключительно в сухих помещениях.

Степень защиты IP

IP20 (в соответствии со стандартом IEC 60529).

Описание категорий измерения и перенапряжения

Измерительные клеммы данного прибора можно использовать для измерения напряжения сетей одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. указанные на приборе и в руководстве предельные допустимые значения).

- Категория измерения II. Для измерений, выполняемых в цепях, непосредственно подключённых к низковольтному оборудованию.
- Категория измерения III. Для измерений в установках, расположенных внутри здания.
- Категория измерения IV. Для измерений на источнике низковольтной сети.



Прим.: Только цепи электроснабжения имеют категорию перенапряжения. Категорию измерения имеют только измерительные цепи. Другие цепи прибора не имеют категорий.

Категория перенапряжения сети

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

Соответствие требованиям к защите окружающей среды

В этом разделе содержится информация о возможном влиянии производства и эксплуатации прибора на окружающую среду.

Утилизация прибора по окончании срока службы

При утилизации прибора и его компонентов необходимо соблюдать приведённые ниже правила:

Утилизация оборудования Для изготовления этого прибора использовалась добыча и переработка природных ресурсов. Прибор может содержать опасные для окружающей среды и здоровья людей вещества в случае его неправильной утилизации по окончании срока службы. Во избежание попадания таких веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется обеспечить максимально полное повторное использование материалов при утилизации данного прибора.



Этот символ означает, что данный прибор соответствует требованиям Европейского союза, приведённым в директивах 2012/19/EU и 2006/66/EC об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE) и элементов питания. Информация о возможных способах утилизации приведена на веб-сайте компании Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Утилизация батарей В этом приборе имеется миниатюрный литиевый пуговичный элемент питания. При утилизации или переработке отработавшего элемента питания соблюдайте требования нормативных актов местных органов исполнительной власти.

Материалы, содержащие перхлорат В этом приборе имеется один или несколько литиевых элементов типа CR. В соответствии с законодательством штата Калифорния литиевые аккумуляторы типа CR входят в список материалов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения содержатся на веб-странице www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate.

Транспортировка батарей

Содержание лития в миниатюрном первичном литиевом элементе питания, установленном в этом приборе, не превышает 1 г на один элемент.

Согласно информации производителя, элемент питания этого типа соответствует применимым требованиям Руководства ООН по испытаниям и критериям, часть III, подраздел 38.3. Перед отправкой прибора любым видом транспорта проконсультируйтесь с транспортной компанией для уточнения требований к транспортировке литиевых батарей, применимых к прибору в имеющейся конфигурации, а также требований к повторной упаковке и маркировке.

Предисловие

В этом руководстве приводятся сведения о соответствии и безопасном использовании, порядке подключения и подачи питания на осциллограф, а также общие сведения о функциях, элементах управления и основных операциях прибора. Более подробную информацию см. в справочном руководстве для данного прибора.

Основные характеристики

Представляем осциллограф смешанных сигналов Серии 5 В. Приборы MSO Серии 5 В оснащены входами FlexChannel®, позволяющими эффективно и с наименьшими затратами выполнять отладку устройств со смешанными сигналами практически любой конструкции.

- Полоса пропускания — от 350 МГц до 2 ГГц
- 4, 6 или 8 каналов со входами FlexChannel®
- Каждый вход FlexChannel может работать в двух режимах, обеспечивая подключение аналогового пробника (TekVPI® или обычного с разъёмом BNC) либо восьмиканального цифрового пробника (логический пробник TLP058 FlexChannel)
- Каждый вход FlexChannel позволяет отображать 8 цифровых каналов (при использовании пробника TLP058), аналоговый сигнал, спектрограмму либо одновременно осциллограмму и спектр сигнала с одного канала с независимыми элементами управления для каждого окна
- Входы FlexChannel совместимы с пробниками TekVPI®
- Большой ёмкостный сенсорный экран высокой чёткости (1920 × 1080 пикселей), диагональ 15,6 дюйма
- Пользовательский интерфейс разработан для оптимального использования возможностей сенсорного экрана и быстрого доступа к основным настройкам
- В многоярусном режиме каждый канал или сигнал отображается на экране в своей горизонтальной полосе для удобства наблюдения и выполнения измерений
- Максимальная частота дискретизации до 6,25 Гвыб/с
- Длина записи 62,5 млн точек на всех каналах (в качестве опции возможно увеличение длины записи до 125, 250 или 500 млн точек)
- Максимальная скорость захвата — более 500 000 сигналов в секунду
- Режим спектра обеспечивает простые, интуитивно понятные возможности анализа частотной области, которые не зависят от элементов управления временной области, для вывода на экран кривой спектра каждого канала
- Возможное число отображаемых расчётных сигналов, опорных сигналов и сигналов шин не ограничено (оно зависит лишь от объёма доступной памяти системы)
- Встраиваемые опции включают генератор сигналов произвольной формы 100 МГц (AFG), цифровой вольтметр и частотомер сигналов запуска
- Опция запуска по сигналам последовательных шин обеспечивает выделение интересующих событий на уровне протокола в последовательных шинах, широко применяемых в аэрокосмических, аудио, автомобильных, компьютерных и встроенных системах. Более подробная информация представлена в разделе *Опции запуска и анализа сигналов последовательных шин* в справочной системе Help прибора или в документе *Техническое описание «Приложения для запуска и анализа сигналов последовательных шин»*, номер по каталогу Tektronix 48W-61353-x)
- Пакет функций измерений и анализа может быть расширен за счёт опций измерений и анализа джиттера, источников питания, цифрового управления электропитанием, а также анализа характеристик двигателей, инверторов и приводов. См. разделы справочной системы Help «Расширенный анализ источников питания», «Анализ цифрового управления электропитанием» и «Расширенный анализ джиттера».

Установка прибора

Проверка поставленных в комплекте принадлежностей

Убедитесь в том, что поставлены все заказанные продукты. Если в поставленном комплекте отсутствует какой-либо продукт, свяжитесь со службой поддержки клиентов компании Tektronix. В странах Северной Америки — по телефону 1-800-833-9200. В других странах мира — см. сведения о контактах для соответствующих регионов на веб-сайте <https://ru.tek.com/>.

По упаковочному листу, поступившему с прибором, проверьте получение всех стандартных принадлежностей и заказанных позиций. В случае приобретения опций, устанавливаемых на предприятии, таких как опция Serial Bus and Triggering (Запуск по сигналам последовательных шин) или опция Power measurements (Измерение параметров источников питания), коснитесь элемента **Help > About** (Справка > Общие сведения) и проверьте наличие этих опций в отображаемой таблице **Installed Options** (Установленные опции).

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
<i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографа MSO Серии 5 В</i>	1	071-3773-xx
Пассивный пробник напряжения TPP0500B (полоса пропускания 500 МГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 350 МГц и 500 МГц.	Один на канал	TPP0500B
Пассивный пробник напряжения TPP1000 (полоса пропускания 1 ГГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 1 ГГц и 2 ГГц.	Один на канал	TPP1000
Передняя крышка	1	200-5406-xx
Футляр для принадлежностей (соединён с передней крышкой)	1	016-2106-xx
Мышь (проводная с разъёмом USB)	1	119-7054-xx
Шнур питания	1	Зависит от страны назначения
Сертификат калибровки	1	Н/П
Отчёт по лицензиям, установленным производителем	1	Н/П

Меры предосторожности при повороте ручки

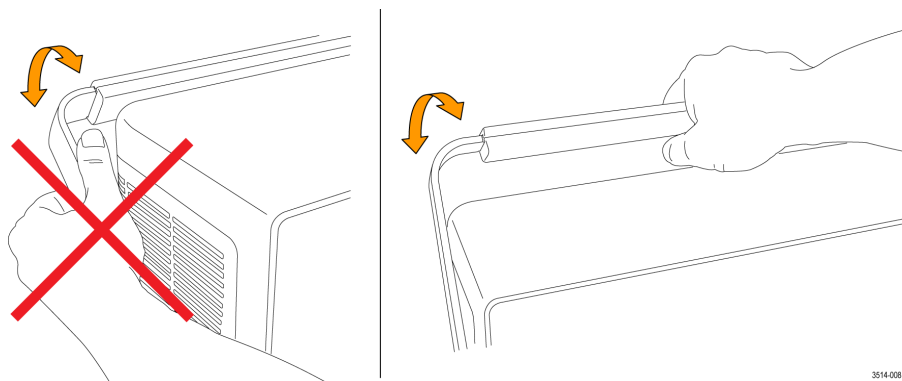
При повороте ручки соблюдайте меры предосторожности, чтобы не допустить защемления пальца или повреждения кабелей, подключённых со стороны задней панели.



Внимание: При повороте ручки прибора держите её за верхнюю часть. Не держите ручку за боковые части при повороте, так как при этом вы можете защемить палец между ручкой и корпусом.



ОСТОРОЖНО: Если между ручкой и корпусом проходят какие-либо кабели, будьте внимательны при повороте ручки, чтобы не защемить кабели.



Требования к условиям эксплуатации

Используйте прибор только при указанных рабочей температуре, характеристиках электропитания, высоте над уровнем моря и уровнях входных сигналов для получения наиболее точных результатов измерений и безопасной эксплуатации.

Таблица 1. Требования к окружающей среде

Параметр	Описание
Диапазон рабочих температур	от 0 °С до +50 °С Чтобы обеспечить надлежащее охлаждение, оставьте свободное пространство у боковых и задней панелей прибора на расстоянии не менее 51 мм.
Рабочая влажность	Относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до +40 °С, без конденсации. Относительная влажность от 5 до 55 % при температуре от +40 до +50 °С, без конденсации. Относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до +60 °С, без конденсации, при максимальной температуре влажного термометра +39 °С.
Рабочая высота над уровнем моря	До 3 000 м

Таблица 2. Требования к электропитанию

Параметр	Описание
Напряжение источника питания	100—240 В _{ср.} кв. перем. тока, ±10 %, однофазное
Частота источника питания	50/60 Гц при напряжении 100—240 В 400 Гц при напряжении 115 В
Потребляемая мощность	Не более 400 Вт

Требования к входным сигналам

Для получения достоверных результатов измерений и во избежание повреждения аналоговых и цифровых пробников или прибора поддерживайте уровни входных сигналов в допустимых пределах.

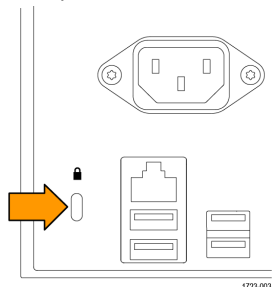
Убедитесь в том, что входные сигналы, поступающие на прибор, соответствуют приведённым ниже требованиям.

Вход	Описание
Аналоговые входные каналы, настройка 1 МОм, максимальное входное напряжение на разъёме BNC	300 В _{ср. кв.} Категория измерений II
Аналоговые входные каналы, настройка 50 Ом, максимальное входное напряжение на разъёме BNC	5 В _{ср. кв.} при 100 мВ/дел с пиковыми значениями $\leq \pm 20$ В (длительность импульса ≤ 200 мкс). Категория измерений II
Цифровые входные каналы, максимальный диапазон входного напряжения на цифровых входах	Соблюдайте номинальные значения напряжения пробника. TLP058; ± 42 В _{пиковое}
Ref In: максимальное входное напряжение на разъёме BNC (на задней панели)	7 В _{размах}
Aux In: вход запуска (дополнительный вход)	± 5 В _{ср. кв.}

Обеспечение защиты прибора (установка замка)

Прикрепите прибор тросом к лабораторному стенду или аппаратной стойке во избежание утраты имущества.

Чтобы прикрепить прибор к лабораторному стенду, стойке или иной конструкции, установите стандартный замок для портативных ПК в разъём на задней панели прибора.



Включение электропитания прибора

Эта процедура служит для подключения прибора к сети электропитания и подачи/отключения питания прибора. Для подключения к сети переменного тока всегда используйте шнур питания из комплекта поставки прибора.

Предварительное условие: используйте шнур питания для сети переменного тока, входящий в комплект поставки прибора.

1. Вставьте входящий в комплект шнур питания в разъём питания, находящийся на задней панели прибора.

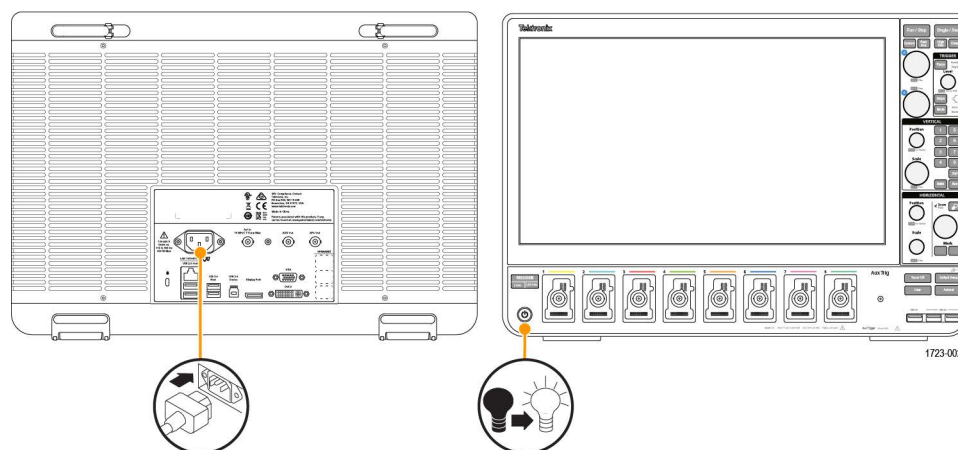


Рисунок 1. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения и перевода в ждущий режим

2. Подключите шнур питания к соответствующей требованиям розетке сети переменного тока.

После подключения шнура питания к сети, питание подаётся на блок питания и некоторые другие платы, и прибор переходит в ждущий режим пониженного энергопотребления.

3. Для включения и выключения питания прибора используйте кнопку включения питания на передней панели.

Подсветка кнопки питания указывает на состояние прибора:

- Без подсветки — питание не подаётся
- Жёлтый — ждущий режим пониженного энергопотребления
- Голубой — питание включено

4. Для полного отключения прибора от сети питания необходимо отсоединить от неё шнур питания.

5. Для перевозки прибора со шнуром питания откиньте держатели шнура питания в верхней части задней панели и намотайте шнур на держатели.

Проверка результатов самотестирования прибора после подачи питания

Самотестирование прибора после подачи питания предназначено для проверки корректности работы всех модулей при включении питания.

Процедура

1. Включите питание прибора и подождите, пока не включится его экран.
2. На панели меню, находящейся в верхней части экрана, выберите опции **Utility > Self Test** (Сервис > Самотестирование), чтобы открыть меню конфигурации **Self Test** (Самотестирование).
3. Все тесты, выполняемые в ходе самотестирования при включении питания, должны иметь состояние **Passed** (Пройдено).

Если при самотестировании после включения питания хотя бы один тест имеет состояние **Failed** (Сбой):

1. Выключите и снова включите прибор.
2. Выберите опции **Utility > Self Test** (Сервис > Самотестирование). Если в результате самотестирования хотя бы один тест вновь имеет результат **Failed**, (Сбой), обратитесь в службу поддержки клиентов компании Tektronix.

Подключение пробников к прибору

Прибор подключается к тестируемому устройству при помощи пробников. Для тестирования следует использовать пробник, более других соответствующий требованиям к измерениям сигнала.

Для подключения пробников серии TPP, TekVPI+, TekVPI или других аналоговых пробников, совместимых с приборами Tektronix, необходимо вставить пробник в разъем FlexChannel. Когда соединитель будет вставлен до упора, защёлка приборной части разъёма пробника издаст характерный щелчок.

Для каждого пробника TekVPI параметры входа канала (полоса пропускания, ослабление, входное сопротивление и т. д.) устанавливаются автоматически. Если пробник имеет кнопку **Menu** (Меню), при нажатии этой кнопки открывается меню конфигурации на экране. Для настройки параметров активных пробников (автоматическая установка на нуль, размагничивание и т. д.) следуйте указаниям, полученным вместе с пробником.

Для подключения логического пробника TLP058 FlexChannel:

1. Переведите рычажок запорного механизма в положение «открыто», а затем верните его в среднее положение.
2. Вставьте пробник в разъем FlexChannel до упора, пока не раздастся щелчок запорного механизма.
3. Переведите рычажок запорного механизма в положение «закрыто». Индикатор состояния должен непрерывно светиться зелёным.
4. Для отсоединения пробника TLP058 переведите и удерживайте рычажок запорного механизма в положении «открыто», одновременно вытягивая разъем пробника. При отсоединении пробника не следует тянуть за обрезиненный кабель.

Подключите пробник или кабель с разъемом типа BNC, вставив его в байонетную розетку BNC канала и повернув запорный механизм по часовой стрелке до фиксации.



Прим.: Подключение пробника не приводит к автоматическому включению этого канала (его необходимо активировать). Воспользуйтесь элементами управления прибора или программируемым интерфейсом для того, чтобы включить канал и открыть меню конфигурации канала, а затем проверить или изменить настройки пробника или кабеля (полосу пропускания, ослабление, входное сопротивление и т. д.).

Ознакомление с прибором

Элементы управления и разъёмы на передней панели

Органы управления на передней панели обеспечивают непосредственный доступ к основным настройкам прибора, например к настройкам по вертикали, по горизонтали, настройкам запуска, курсоров и масштабирования. Разъёмы предназначены для получения входных сигналов от пробников или кабелей либо для подключения устройств USB.



Прим.: Для получения подробной информации об использовании элементов управления для отображения сигналов и выполнения измерений обратитесь к справочному руководству по прибору.

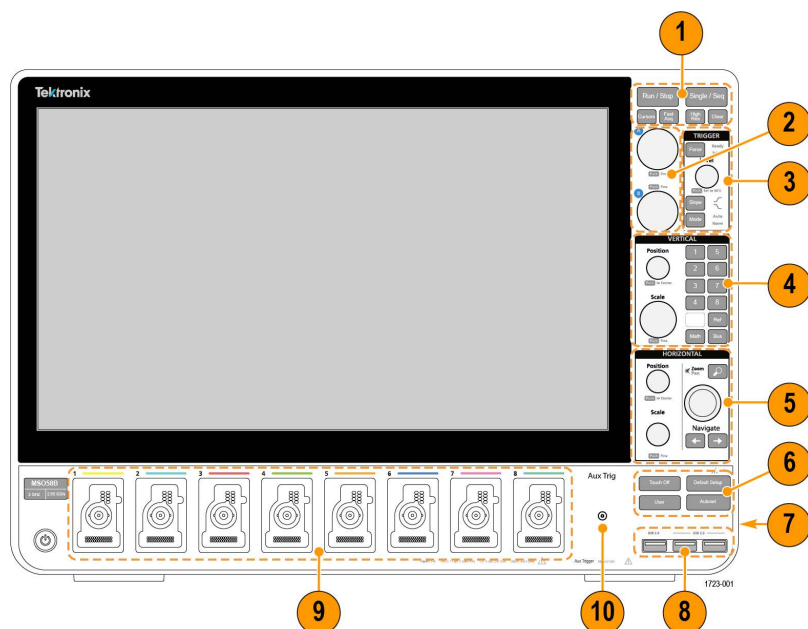


Рисунок 2. Элементы управления прибора MSO Серии 5 В

1. Элементы управления группы **Acquisition** (Регистрация) и **Cursors** (Курсоры):

- **Run/Stop** (Пуск/Стоп): кнопка предназначена для включения и остановки регистрации сигналов. Цвет свечения кнопки указывает состояние регистрации (зелёный = идёт регистрация; красный = остановлено). При остановке регистрации на экране осциллографа отображаются сигналы последнего завершённого сеанса регистрации. Цвет свечения кнопки Run/Stop (Пуск/Стоп) на экране также отображает состояние регистрации.
- Кнопка **Cursors** (Курсоры) позволяет включить и отключить отображение курсоров на экране. Для перемещения курсоров используйте многофункциональные ручки. Если дважды коснуться показаний курсора или полосы (линии) курсора, открывается меню конфигурации, в котором можно установить типы курсоров и настроить их функции.
- Кнопка **Fast Acq™** (Быстрая регистрация) предназначена для включения или отключения режима быстрой регистрации. В режиме FastAcq выполняется высокоскоростной захват сигналов, что позволяет сократить мёртвое время между циклами регистрации сигналов, а также захватывать и отображать переходные события, например глитчи и рант-импульсы. Этот режим удобен для обнаружения трудноуловимых аномалий сигнала. Режим быстрой регистрации также позволяет отображать особенности сигналов с уровнем яркости, соответствующим частоте их возникновения.
- Кнопка **Single/Seq** (Один/Посл.) позволяет выполнить однократную регистрацию или заданное число регистраций сигнала (устанавливается в меню конфигурации **Acquisition** [Регистрация]). При нажатии кнопки **Single/Seq** (Один/Посл.) отключается режим **Run/Stop** (Пуск/Стоп) и выполняется однократная регистрация. Характер свечения кнопки отражает состояние регистрации (быстрое мигание зелёным = выполнена однократная регистрация; постоянный

зелёный = ожидание события запуска). При повторном нажатии кнопки **Single/Seq** (Один/Посл.) происходит повторная однократная регистрация.

- Кнопкой **High Res** (Высок. разреш.) включается фирменный фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ) при текущем значении частоты дискретизации. Фильтр КИХ обеспечивает максимально возможную ширину полосы пропускания для данной частоты дискретизации и исключает наложение спектров. Фильтр позволяет устранить шум усилителей и АЦП осциллографа вне используемой полосы пропускания при выбранной частоте дискретизации. Реализация фильтра аппаратными средствами и включение его до схем запуска и хранения снижает джиттер запуска и позволяет использовать режим быстрой регистрации **Fast Acq** в режиме **High Res** (Высокое разрешение).

Режим **High Res** (Высокое разрешение) также обеспечивает разрешение по вертикали не менее 12 бит.

Разрешение в битах отображается в ярлыке **Acquisition** (Регистрация) в нижней части экрана. Ярлык **Horizontal** (По горизонтали) также обновляется, отображая настройки частоты дискретизации и длины записи в режиме **High Res** (Высокое разрешение).

- **Clear** (Очистить) — кнопка для удаления из памяти данных текущей регистрации и измеренных значений.

2. **Многофункциональные ручки:** Многофункциональные ручки А и В служат для перемещения курсоров и ввода значений параметров в полях меню конфигурации. При выборе поля меню, поддерживающего ввод многофункциональной ручкой, предоставляется возможность вращением указанной ручки изменять вводимое значение. Если ручкой можно воспользоваться для какой-либо операции, кольцо вокруг неё подсвечивается. Нажатие многофункциональной ручки переключает её в режим **Fine** (Точно) для ввода изменений с малым шагом. Повторное нажатие на ручку выводит её из режима **Fine** (Точно).

3. Группа элементов управления **Trigger** (Запуск):

- **Force** (Принудительно): кнопка предназначена для создания события запуска в произвольной точке сигнала и инициирования регистрации.
- Ручкой **Level** (Уровень) устанавливается уровень амплитуды, который сигнал должен пересечь, чтобы событие оценивалось как действительный переход. Цвет светодиодной подсветки ручки **Level** (Уровень) указывает на источник запуска (кроме случаев запуска по пересечению двух уровней).

Ручка **Level** (Уровень) отключается в случае установки типа запуска по двум уровням или при других настройках условий запуска (задаваемых в меню конфигурации **Trigger** [Запуск]). Нажатие ручки позволяет установить пороговый уровень на 50 % от размаха амплитуды сигнала.

- Кнопкой **Slope** (Фронт) задаётся направление перехода сигнала, требуемое для запуска (от низкого уровня к высокому, от высокого уровня к низкому или в любом направлении). Нажатием кнопки можно циклически перемещаться по элементам для выбора. Кнопка **Slope** (Фронт) отключается в случаях, когда тип запуска предусматривает иные, чем изменение направления сигнала, условия (задаются в меню конфигурации **Trigger** [Запуск]).
- С помощью кнопки **Mode** (Режим) определяют поведение прибора при отсутствии или при наступлении события запуска.
 - Режим запуска **Auto** (Автоматический) позволяет прибору осуществлять регистрацию и отображение сигнала независимо от того, наступает событие запуска или нет. Если наступает событие запуска, на экране прибора отображается стабильная осциллограмма. Если событие запуска не наступает, прибор принудительно генерирует событие запуска, иницирует сбор и регистрацию данных и отображает нестабильную осциллограмму.
 - **Normal** (Нормальный) — режим, при котором прибор регистрирует данные и отображает осциллограмму только при наступлении заданного события запуска. Если событие запуска не наступает, на экране отображается последняя зарегистрированная запись сигнала. При отсутствии последней осциллограммы изображение на экране отсутствует.

4. Группа элементов управления **Vertical** (По вертикали):

- Ручка **Position** (Положение) служит для перемещения выбранного сигнала (канала, расчётного, опорного, шины) вместе с соответствующей масштабной сеткой вверх или вниз на экране. Цвет свечения ручки **Position** (Положение) указывает сигнал, положением которого можно управлять при помощи этой ручки. Нажатие ручки позволяет установить пороговый уровень на 50 % от размаха амплитуды сигнала.
- Ручкой **Scale** (Масштаб) устанавливают цену деления вертикальной сетки в единицах измерения амплитуды для выбранного сигнала. Значения масштаба отображаются у правого края горизонтальной масштабной сетки и относятся только к выбранному сигналу как в режиме **Stacked** (Ярусный), так и в режиме **Overlay** (Наложение). Иными словами,

для каждого сигнала действуют свои настройки масштаба по вертикали независимо от режима отображения. Цвет подсветки ручки **Scale** (Масштаб) соответствует цвету сигнала, масштаб которого можно менять этой ручкой.

- Кнопки **Channel** (Канал) позволяют включать (отображать), выбирать и отключать сигналы с каналов, расчётные, опорные сигналы или сигналы шин. Количество кнопок каналов зависит от модели прибора. Кнопки действуют следующим образом:
 - Если канал не отображается, нажатие кнопки канала активирует его в *Waveform view* (Окне сигналов).
 - Если канал на экране отображается, но не выбран, при нажатии кнопки канала он выбирается.
 - Если канал отображается на экране и выбран, то нажатие кнопки канала выключает его (удаляет его из *Waveform view* [Окна сигналов]).
- Кнопка **Math** (Расч.) используется для добавления или выбора расчётного сигнала в *Waveform view* (Окне сигналов).
 - Если расчётный сигнал отсутствует, то при нажатии кнопки **Math** он добавляется в *Waveform view* (Окно сигналов) и открывается меню конфигурации **Math** (Расчётный).
 - Если отображается только один расчётный сигнал, то при нажатии кнопки он отключается (удаляется из *Waveform view* [Окна сигналов]). Чтобы отобразить сигнал, нажмите кнопку ещё раз.
 - Если отображаются два или несколько расчётных сигнала, то при нажатии кнопки они выбираются поочерёдно.
- Кнопка **Ref** (Опорн.) используется для добавления или выбора опорного (сохранённого) сигнала в *Waveform view* (Окне сигналов).
 - Если на экране нет опорных сигналов, при нажатии кнопки **Ref** (Опорн.) открывается меню конфигурации **Browse Waveform Files** (Обзор файлов сигналов). Чтобы загрузить и отобразить опорный сигнал, найдите и выберите WFM-файл сигнала и коснитесь кнопки **Recall** (Восстановить).
 - Если отображается только один опорный сигнал, то при нажатии кнопки он выключается (удаляется из *Waveform view* [Окна сигналов]). Чтобы отобразить сигнал, нажмите кнопку ещё раз.
 - Если отображаются два или более опорных сигнала, то нажатие кнопки приводит к циклическому выбору одного из них.
- Кнопка **Bus** (Шина) предназначена для добавления или выбора сигнала с шины в *Waveform view* (Окне сигналов).
 - Если сигнал шины отсутствует, то при нажатии кнопки **Bus** он добавляется в *Waveform view* (Окно сигналов) и открывается меню конфигурации **Bus** (Шина).
 - Если отображается только один сигнал с шины, то при нажатии кнопки он отключается (удаляется из *Waveform view* [Окна сигналов]).
 - Если отображаются два или несколько сигналов шин, то при нажатии кнопки происходит циклический выбор одного из них.

5. Группа элементов управления **Horizontal** (По горизонтали):

- **Position** (Положение) — при помощи этой ручки сигнал можно перемещать по экрану влево или вправо вместе с соответствующей масштабной сеткой (изменяя положение точки запуска в записи сигнала). Нажатие ручки приводит к перемещению события запуска в центр масштабной сетки в *Waveform view* (Окне сигналов).
- Ручка **Scale** (Масштаб) используется для установки цены основного деления масштабной сетки по горизонтали и числа выборок в секунду для осциллографа. Масштабирование применяется ко всем сигналам. Нажатие на ручку переводит её в режим **Fine** (Точно) для выполнения настройки с малым шагом. Повторное нажатие на ручку выводит её из режима **Fine** (Точно).
- Нажатие кнопки **Zoom** (Масштабирование) вызывает переход в режим масштабирования. Повторное нажатие кнопки **Zoom** (Масштабирование) выводит прибор из режима масштабирования.
- Ручка **Zoom** (Масштабирование) (центральная ручка) позволяет увеличить или уменьшить область масштабирования на панели Обзор масштабирования, которая в свою очередь управляет масштабом осциллограмм, отображаемых на основной панели **Zoom View** (Просмотр с масштабированием).
- Ручка **Pan** (внешняя ручка) позволяет перемещать область масштабирования влево или вправо в окне режима **Zoom Waveform Overview** (Обзор масштабирования), которая в свою очередь управляет частью сигнала, отображаемой на основной панели **Zoom View** (Просмотр с масштабированием).

- При нажатии кнопок **Navigate** (Навигация) (стрелки влево и вправо) осциллограф переводится в режим масштабирования, а предыдущая или следующая найденная в записи сигнала точка перемещается в центр масштабной сетки Waveform view (Окна сигналов). Навигация осуществляется при наличии на Results bar (Панели результатов) ярлыка **Search** (Поиск), что является условием для активации функции **Navigate** (Навигация). Нажмите и удерживайте кнопку навигации на передней панели, чтобы перейти к следующей точке поиска в выбранном направлении.

Кнопки **Navigate** (Навигация) на передней панели можно использовать так же, как и сенсорные кнопки **Previous** (Предыдущий) и **Next** (Следующий) в ярлыках измерений.

6. Другие элементы управления:

- При нажатии кнопки **Touch Off** (Откл. сенсора) отключается сенсорная функция экрана. Когда сенсорная функция экрана отключена, кнопка **Touch Off** (Откл. сенсора) подсвечивается.
- **Save** (Сохранить): кнопка служит для выполнения операции сохранения одним нажатием с использованием текущих настроек в меню **File > Save As** (Файл > Сохранить как). Она позволяет сохранять снимки экрана (включая открытые меню и диалоговые окна), файлы сигналов, настройки прибора и т. д.
 - Если операция **File > Save** (Файл > Сохранить) или **File > Save As** (Файл > Сохранить как) уже выполнялась после последнего включения прибора, то при нажатии кнопки **Save** (Сохранить) типы файлов сохраняются в каталогах, указанных в меню конфигурации **Save As** (Сохранить как).
 - Если операции сохранения после последнего включения прибора не выполнялись, то при нажатии кнопки **Save** (Сохранить) открывается меню конфигурации **Save As** (Сохранить как). Затем нужно выбрать вкладку с типом подлежащего сохранению файла (снимок экрана, сигнал и т. д.), указать необходимые параметры, место сохранения и коснуться кнопки **OK**. Указанный файл или файлы сохраняются. При следующем нажатии кнопки **Save** (Сохранить) будут сохранены файлы того же типа.
 - **Screen Captures** (Снимки экрана) – опция для сохранения снимка всего экрана, включая большинство отображаемых меню конфигураций и диалоговых окон.
- Кнопка **Default Setup** (Настройка по умолчанию) служит для восстановления заводских значений настроек осциллографа (по горизонтали, по вертикали, масштаба, положения и т. д.).
- При нажатии кнопки **Autoset** (Автонастройка) выполняется автоматическая настройка параметров для отображения стабильной осциллограммы.

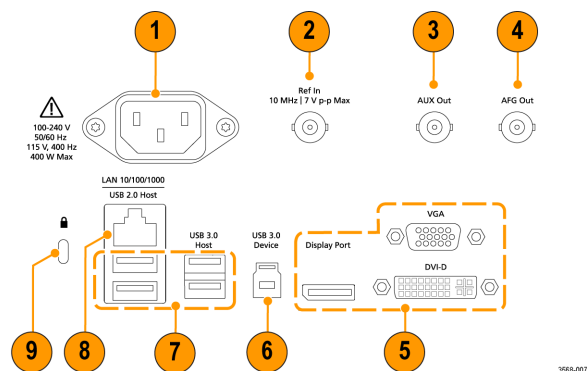
7. Разъёмы для заземления прибора и компенсации пробника: Разъёмы для заземления прибора и компенсации пробника располагаются в нижней части с правой стороны прибора возле передней панели. Разъём заземления Ground (небольшое отверстие в корпусе) соединяется с электрическим заземлением (через резистор) и предназначен для подключения антистатического браслета с целью снижения риска повреждения электростатическим разрядом при работе с проверяемым устройством или выполнении измерений щупом.

Разъёмы для компенсации пробника имеют контакт заземления (верхний) и контакт источника прямоугольного сигнала с частотой 1 кГц (нижний) для регулировки высокочастотной характеристики пассивного пробника (компенсации пробника). Сигнал используется осциллографом для автоматической компенсации совместимых пробников, включая пробники, поставляемые вместе с прибором.

8. **Хост-порты USB** (USB 3.0 и 2.0): Порты USB располагаются в правом нижнем углу передней панели, а также на задней панели. К портам можно подключать USB-накопители для сохранения или восстановления данных (например, обновлений программного обеспечения прибора, осциллограмм, настроек и снимков экрана) или периферийные устройства, например мышь или клавиатуру.
9. Разъёмы для пробников **FlexChannel**: Разъёмы FlexChannel предназначены для подключения всех измерительных пробников TekVPI+ и TekVPI, пассивных пробников с разъёмом BNC, логических пробников TPL058 FlexChannel и кабелей с разъёмом BNC. Большинство пробников можно подключить, просто вставив их в разъём до упора и фиксации со щелчком.
10. **Aux In** — дополнительный разъём для входа сигнала запуска. Это разъём, на который поступает сигнал внешнего запуска. Дополнительным входом **Aux In** для сигнала запуска можно пользоваться в режиме запуска по перепаду.

Разъёмы на задней панели

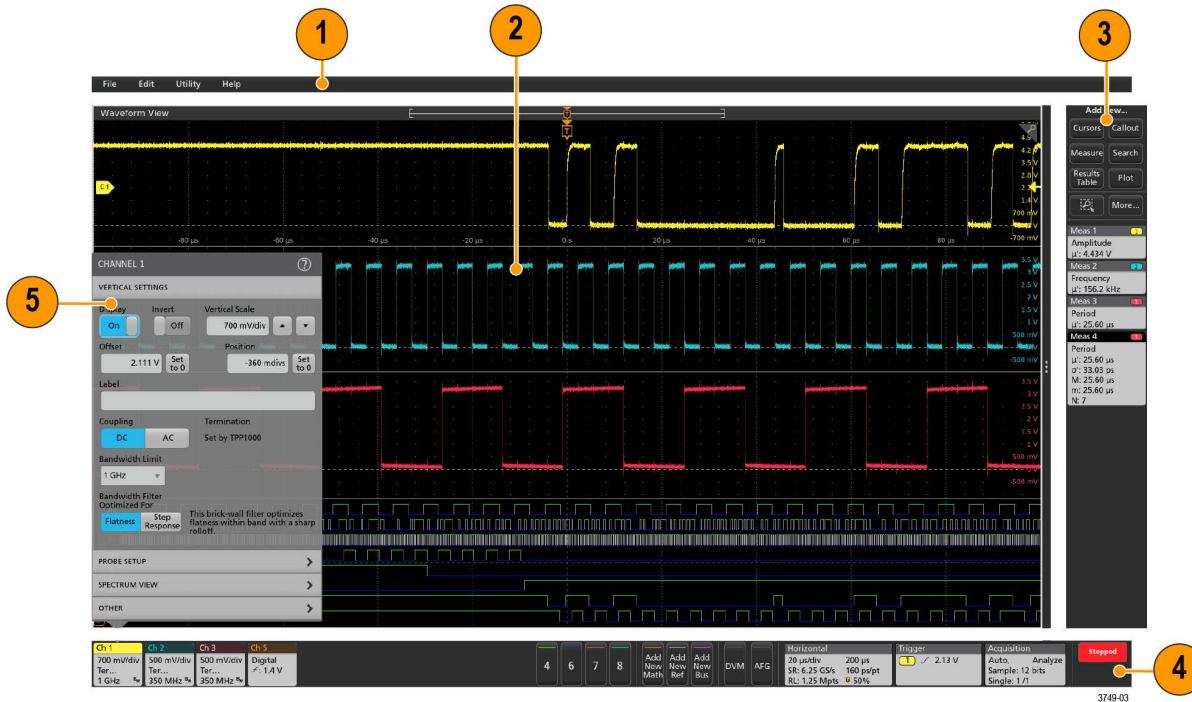
Разъёмы на задней панели служат для подачи электропитания на прибор, подключения к сети, подключения устройств USB, видео, опорных сигналов и сигнала с выхода генератора сигналов произвольной формы AFG.



1. Разъём **шнура питания**. Для подключения прибора к сети электроснабжения следует использовать только шнур питания данного прибора, сертифицированный в стране использования.
2. **Ref In**: вход опорного сигнала, предназначенный для подачи на осциллограф прецизионного опорного сигнала 10 МГц для повышения точности измерений.
3. **Доп. выход (AUX Out)** — дополнительный выход для вывода перехода сигнала при наступлении события запуска, вывода опорного сигнала 10 МГц или синхросигнала с генератора сигналов произвольной формы (AFG).
4. **AFG Out** (Выход генератора сигналов произвольной формы) — выход сигнала от дополнительного поставляемого генератора сигналов произвольной формы (AFG).
5. **Видеовыходы** (Display Port, VGA и DVI-D) — предназначены для подключения внешнего монитора или проектора для отображения экранов графического интерфейса пользователя прибора.
6. **Порт устройства USB 3.0** — порт для подключения ПК с целью дистанционного управления прибором по протоколу USBTMC.
7. **Хост-порты USB** — порты для подключения запоминающих устройств USB, клавиатуры или мыши.
8. **LAN** (локальная сеть, RJ-45) — разъём для подключения прибора к локальной сети 10/100/1000 Base-T.
9. **Гнездо безопасности с замком** позволяет использовать стандартный трос безопасности для ПК или ноутбука, чтобы присоединить прибор к лабораторному стенду или иному предмету.

Пользовательский интерфейс

На сенсорном экране интерфейса пользователя отображаются осциллограммы и графики, результаты измерений и сенсорные органы управления для доступа ко всем функциям осциллографа.



Прим.: Чтобы узнать подробнее об использовании элементов интерфейса пользователя для отображения сигналов и выполнения измерений, обратитесь к справочному руководству по прибору.

1. На **Menu bar** (Панели меню) отображаются меню для выполнения типовых действий, включая:

- сохранение, загрузку и доступ к файлам;
- отмену выполненного или повторное выполнение действия;
- установки пользовательских настроек для отображения и измерения сигналов;
- настройки доступа к сети;
- выполнение самотестирования;
- стирание результатов измерений и настроек из памяти (TekSecure™);
- загрузку дополнительных лицензий;
- открытие окна программы просмотра информации справочной системы Help

2. На панели **Waveform view** (Окно сигналов) отображаются осциллограммы аналоговых, цифровых, расчётных, опорных сигналов и сигналов шин, а также тренды сигналов. Осциллограммы включают также указатели (идентификаторы), индивидуальные метки масштаба по вертикали, указатели положения и уровня (уровней) запуска. Окно сигналов можно настроить для отображения каждого сигнала в отдельной полосе экрана по вертикали, которую называют ярусом (режим по умолчанию, как на указанном выше рисунке), или с наложением всех сигналов на экране (стандартное представление сигналов). См. раздел [Элементы интерфейса пользователя](#).

Для отдельных измерений можно также добавить окна (графики) гистограммы, спектра, глазковой диаграммы, а также результатов измерений. Эти графики отображаются в отдельных окнах, которые можно перемещать в новое положение на экране перетаскиванием за строку заголовков.

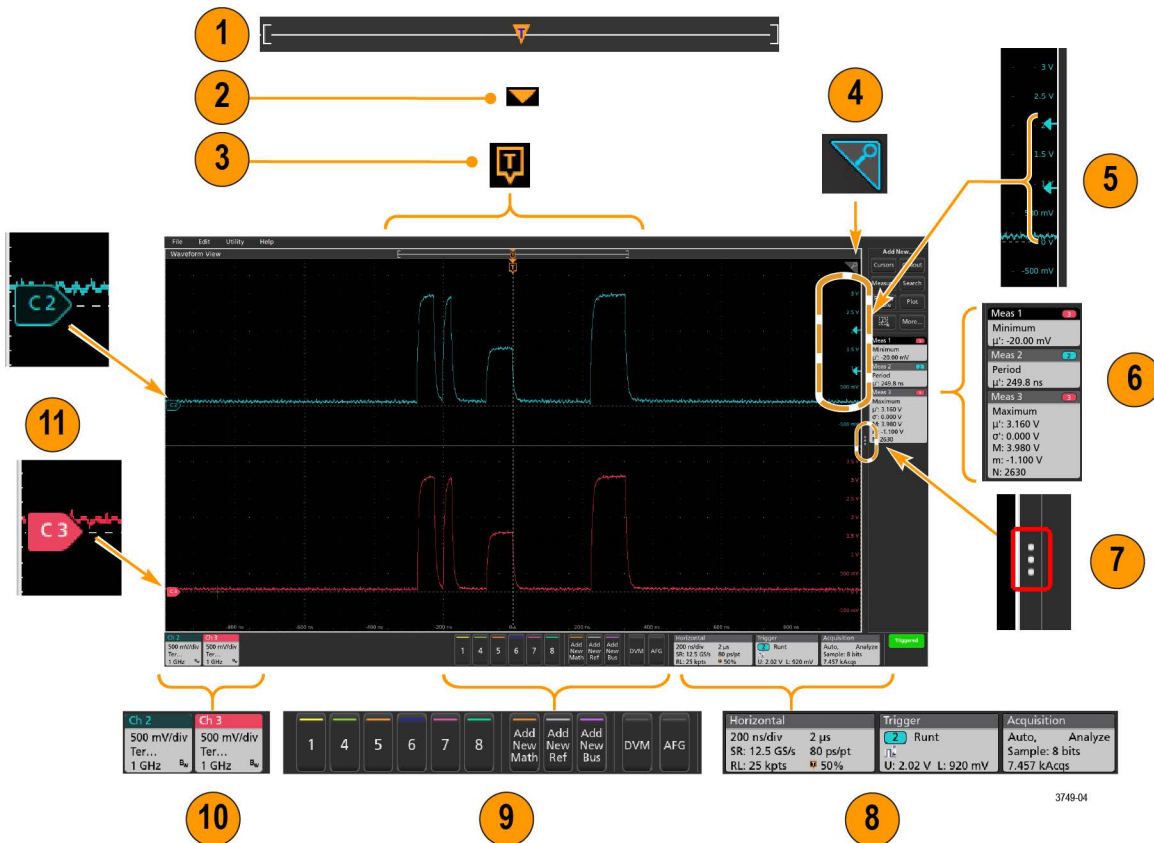
3. **Results Bar** (Панель результатов) содержит элементы управления для отображения курсоров, добавления выносок, графиков и таблиц результатов на экран, а также добавления измерений на Панель результатов. Чтобы удалить ярлык измерений, поиска либо другой ярлык из панели результатов, просто смахните ярлык с экрана. Элементы управления:

- Кнопка **Cursors** (Курсоры) позволяет отобразить экранные курсоры в выбранном окне. Для перемещения курсоров коснитесь курсора на экране и перетащите его или воспользуйтесь многофункциональной ручкой. Чтобы открыть меню конфигурации и установить тип курсора и связанные с ним функции, дважды коснитесь курсора или его показания.

- Кнопка **Measure** (Измерение) служит для вывода меню конфигурации, в котором выбирают и добавляют измерения на панель результатов. Для каждого добавленного измерения создается отдельный ярлык. Дважды коснитесь ярлыка измерения, чтобы открыть меню конфигурации.
 - Кнопка **Results Table** (Таблица результатов) служит для добавления таблицы результатов измерений или данных шины на экран. В таблице результатов измерений отображаются результаты всех имеющихся на панели результатов измерений. В таблице результатов для шины отображаются результаты декодирования данных шины для отображаемых сигналов шины. Каждая таблица выводится в отдельном окне, которое можно перемещать в области отображения.
 - Чтобы удалить ярлык измерений, поиска либо другой ярлык из панели результатов, просто смахните ярлык с экрана.
 - Кнопка **Callout** (Выноска) служит для добавления объекта Выноска к выбранному отображению. Двойное прикосновение к тексту выноски приводит к открытию меню конфигурации, в котором можно изменить тип выноски, текст и характеристики шрифта. Выноски любого типа, кроме закладок, можно перетягивать в любую точку окна отображения на экране осциллографа. Выноски «Закладка» можно добавлять только в окно сигналов и окно режима спектра.
 - Кнопка **Search** (Поиск) позволяет найти и отметить осциллограмму, где наступило заданное событие. Коснитесь кнопки **Search** (Поиск), чтобы открыть меню конфигурации поиска и задать условия поиска для аналоговых и цифровых каналов. Можно задать произвольное число режимов поиска для одной или нескольких осциллограмм. Ярлыки заданных режимов поиска добавляются на **Results Bar** (Панель результатов).
 - Кнопка **Plot** (График) позволяет добавить график вида XY, XYZ или глазковую диаграмму в отображаемое окно. Эти графики представлены в отдельных окнах, и их можно перемещать по всей области отображения.
 - Ярлыки **Measurement** (Измерение) и **Search** (Поиск), указывающие на результаты измерений и поиска, находятся на **Results Bar** (Панели результатов). См. раздел [Ярлыки](#). См. раздел [Добавление измерения](#). См. раздел [Добавление поискового запроса](#).
 - Кнопка **Zoom icon** (Значок масштабирования) в нижней части **Results Bar** (Панели результатов) служит для выделения на экране участка для масштабирования в интересующей области, создания сегментов для тестирования по маске или выделения областей для определения условий визуального запуска.
 - Кнопка **More...** (Дополнительно) в нижней части **Results Bar** (Панели результатов) используется для выбора режима масштабирования, визуального запуска или тестирования по маске.
4. На **Settings Bar** (Панели настроек) отображаются системные ярлыки для настройки параметров масштаба по горизонтали, запуска, регистрации, даты и времени; кнопок **Inactive Channel** (Неактивный канал) для включения каналов; кнопок **Add New Waveform** (Добавить новый сигнал) для добавления расчётного, опорного сигнала или сигнала шины к числу отображаемых; а также ярлыки каналов и сигналов, позволяющие настраивать параметры отдельных сигналов. Прикосновение к кнопке канала или сигнала позволяют добавить канал или сигнал к числу отображаемых на экране и вывести соответствующий ярлык. Дважды коснитесь ярлыка, чтобы открыть меню конфигурации.
- См. раздел [Ярлыки](#).
5. **Configuration Menus** (Меню конфигурации) позволяют быстро изменить значения параметров для выбранного элемента пользовательского интерфейса. Открыть меню конфигурации можно двукратным прикосновением к ярлыку, объекту или области на экране. См. раздел [Меню конфигурации](#).

Элементы интерфейса пользователя

Каждой области пользовательского интерфейса соответствует отдельная функция, это помогает оперировать данными и управлять прибором. В этом разделе показаны и описаны основные элементы пользовательского интерфейса.



1. Окно записи сигнала — это обобщённое графическое представление всей длины записи сигнала с указанием части записи, которая отображается на экране (в квадратных скобках), положения по времени основных событий, включая событие запуска, и текущих положений курсоров на осциллограмме.



Если отображаемая осциллограмма опорного сигнала короче длины записи текущей регистрации или если при остановке регистрации изменяются временные настройки осциллографа по горизонтали, положение квадратных скобок изменяется соответственно отображаемой части записи сигнала по отношению ко всей длине записи текущей регистрации.



Если курсоры для данного сигнала активированы, в Waveform Record View (Окне записи сигнала) относительные положения курсоров отмечены в виде небольших вертикальных пунктирных линий.




В режиме Zoom (Масштаб) Waveform Record View (Окне записи сигнала) заменяется окном Zoom Overview (Обзор масштабирования). См. раздел [Режим Zoom \(Масштабирование\) в интерфейсе пользователя](#).

2. Значок Expansion Point (Точка растяжения) в окне сигналов соответствует центральной точке, относительно которой происходит растяжение и сжатие сигнала при изменении настроек по горизонтали.



3. Trigger Position Indicator (Индикатор положения запуска) отображает точку возникновения события запуска на записи сигнала. Значок запуска отображается в секции сигнала, который является источником запуска.



4. Значок масштабирования (в верхнем правом углу Окна сигналов и графиков) позволяет включать и выключать режим масштабирования. Кнопка **Zoom** (Масштабирование) и ручки на передней панели также позволяют включить режим масштабирования и изменить положение и горизонтальный размер области масштабирования.

5. Значки Trigger Level Indicator (Индикатор уровня запуска) указывают уровни запуска на сигнале источника запуска. Для некоторых типов запуска требуется задать два значения уровней.
6. В ярлыках измерений и поиска представлены результаты измерений и поиска. См. раздел [Ярлыки](#). См. раздел [Добавление измерения](#).
7. При помощи указателя панели результатов можно открыть или закрыть **Results bar** (Панель результатов), чтобы при необходимости увеличить область отображения сигнала на экране. Для повторного отображения **Results bar** (Панели результатов) можно коснуться значка указателя или смахнуть его влево с правой стороны дисплея.
8. Системные ярлыки соответствуют глобальным настройкам прибора (**Horizontal** (По горизонтали), **Trigger** (Запуск), **Acquisition** (Регистрация), состояние Пуск/Стоп и Дата/Время). См. раздел [Ярлыки](#).
9. Кнопки неактивного канала позволяют добавить сигнал канала в Окно сигналов, а ярлык соответствующего канала — на Панель настроек.

Используя кнопки **Add New Math** (Добавить новый расчётный), **Add New Ref** (Добавить новый опорный) и **Add New Bus** (Добавить новый с шины), можно добавить соответствующий сигнал в Окно сигналов, а ярлык соответствующего сигнала на **Settings bar** (Панель настроек). Можно добавить любое число расчётных, опорных сигналов и сигналов шин, их число ограничено лишь объёмом памяти системы.

При помощи кнопки **AFG** (Генератор сигналов произвольной формы) открывается меню конфигурации дополнительно приобретаемого генератора сигналов произвольной формы для настройки параметров и включения выхода генератора. Кнопка отображается только при установленной опции AFG (Генератор сигналов произвольной формы).

Кнопка **DVM** (Цифровой вольтметр) (опция) позволяет использовать аналоговый пробник для измерения напряжения постоянного тока, среднеквадратичного значения напряжения переменного тока или напряжения постоянного + среднеквадратичного значения переменного тока в испытуемом устройстве. При нажатии этой кнопки на Results Bar (Панель результатов) добавляется ярлык DVM и открывается меню конфигурации. При установке опции DVM также активируется частотомер сигналов запуска, доступный на панели **Mode & Holdoff** (Режим и выдержка) в меню ярлыка **Trigger** (Запуск). Кнопка отображается только при установленной опции DVM (Цифровой вольтметр).

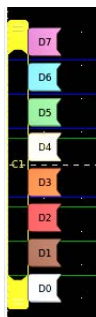
10. При двойном касании ярлыка открывается соответствующее меню конфигурации. См. раздел [Ярлыки](#). См. раздел [Меню конфигурации](#).

Если добавлено больше ярлыков каналов или сигналов, чем может поместиться в область отображения ярлыков сигналов, для прокрутки и просмотра скрытых ярлыков воспользуйтесь кнопками прокрутки, расположенными с обеих сторон области ярлыков.

11. В указателях сигналов, которые находятся возле каждого сигнала, отмечен источник сигнала (Cx — каналы, Mx — расчётные сигналы, Rx — опорные сигналы, Vx — сигналы шин). По умолчанию указатели сигналов располагаются на уровне нулевого напряжения сигнала. Указатель выбранного в данный момент сигнала отображается со сплошной цветной заливкой, указатель невыбранного сигнала — только контуром.

Если дважды коснуться указателя сигнала, открывается меню конфигурации этого сигнала.

В указателе сигнала цифрового канала отображается номер канала, при этом каждому цифровому сигналу присваивается свой номер (D0–D7) и свой цвет.

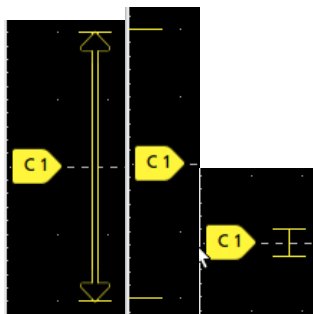


Если дважды коснуться указателя цифрового сигнала, открывается меню конфигурации цифрового канала.

Перетаскивание указателя цифрового сигнала на другой указатель приводит к взаимной перемене сигналов на осциллограммах.

Маркеры пределов динамического диапазона пробника отображаются возле левой границы масштабной сетки, устанавливаются по параметрам сигнала по вертикали и могут сдвигаться к или от оси в зависимости от динамического диапазона пробника. Маркеры отображаются только при использовании совместимых пробников. Для правильного отображения и измерения сигналов они должны находиться в пределах динамического диапазона пробника, подключённого к прибору.

Маркеры отображаются в течение около трёх секунд после изменения значений **Offset** (Смещение), **Position** (Положение) или **Scale** (Масштаб), которые могут сдвинуть канал за пределы динамического диапазона в окне регистрации. Через примерно три секунды маркеры превращаются в короткие линии, расположенные возле левой границы масштабной сетки. Если динамический диапазон слишком мал и стрелки не помещаются, они не отображаются. Ниже приводятся все три варианта отображения маркеров.



Ярлыки

Ярлыки — это прямоугольные иконки, на которых отображаются настройки и показания прибора, осциллограмм или измерений. Ярлыки также используются для быстрого доступа к разным меню конфигурации. Применяются следующие типы ярлыков: ярлыки каналов, сигналов, измерений, поиска и системные ярлыки.

ярлыки каналов и сигналов

Ярлыки каналов и сигналов (**Math** [Расчётный], **Ref** [Опорный], **Bus** [Шина], **Trend** [Тренд]) размещены на **Settings Bar** (Панели настроек) в нижней части экрана слева. Каждому сигналу присваивается свой ярлык. В ярлыке указаны общие настройки для каждого отображаемого канала или сигнала. Дважды коснитесь ярлыка, чтобы открыть меню конфигурации.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz B_w	1 GHz B_w	1 M Ω	Ch2 + Ch3	731.3963...
		500 MHz B_w		Frequency

На большинстве ярлыков каналов и сигналов есть кнопки масштабирования, которые появляются при прикосновении к ярлыку. Кнопки масштабирования изменяют масштаб осциллограммы по вертикали.



Перетягивая ярлыки каналов и сигналов, можно изменить положение канала или сигнала на **Settings Bar** (Панели настроек), а открыв контекстное меню ярлыка, можно получить доступ к меню быстрых настроек.

Удалить ярлык канала или сигнала можно двумя способами.

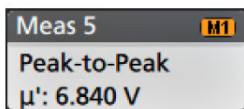
- Щёлкните правой кнопкой мыши по ярлыку и выключите его.
- Смахните ярлык вниз с экрана, чтобы удалить его с **Settings Bar** (Панели настроек). При смахивании вверх от нижнего края **Settings Bar** (Панели настроек) ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

Ярлыки каналов располагаются в порядке номеров каналов. Кроме того, в ярлыках каналов могут отображаться краткие сообщения об ошибках или предупреждения. Чтобы получить более подробную информацию, дважды коснитесь ярлыка и откройте его меню конфигурации либо просмотрите справочную систему Help прибора.

Ярлыки сигналов (**Math** [Расчётный], **Ref** [Опорный], **Bus** [Шина], **Trend** [Тренд]) располагаются в порядке их создания (если они не перемещались) и группируются по типу. Удаление ярлыка сигнала не изменяет порядка или имён остальных ярлыков.

Ярлыки измерений

Ярлыки измерений располагаются на **Results Bar** (Панели результатов). В них указываются результаты измерений или поиска. В заголовке ярлыка отображается также источник или источники измерений. Для добавления ярлыка измерения коснитесь кнопки **Add New Measurement** (Добавить новое измерение) и выберите требуемое измерение.



Дважды коснитесь ярлыка измерения, чтобы открыть меню конфигурации и изменить или подкорректировать настройки. По умолчанию в ярлыке измерения отображается среднее значение (μ) измерения.

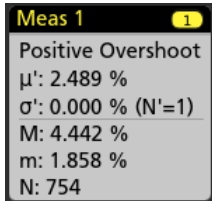
Некоторые виды измерений и их ярлыки доступны только в виде опций. Например, измерение характеристик систем питания станет доступным в меню **Add New Measurement** (Добавить новое измерение) только после установки соответствующей опции.

Wide Badge (Широкий ярлык): в широком ярлыке в отдельных столбцах отображаются результаты измерений на всех фазах. Все фазные измерения указаны в первом столбце ярлыка результатов. Общий результат измерения, например Frequency (Частота), применимый ко всем (3) фазам, имеет одно значение. Фон источников сигнала в фазах соответствует цвету канала.

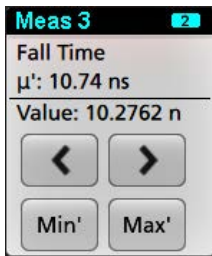
Широкий ярлык используется только для измерений IMDA (Анализ характеристик двигателей, инверторов и приводов).

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality*			
	VaN:Ia	VbN:Ib	VcN:Ic
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Для добавления статистических результатов в какой-либо ярлык измерения дважды коснитесь ярлыка, чтобы открыть его меню конфигурации, и выберите опцию **Show Statistics in Badge** (Показывать статистику в ярлыке). В ярлыке измерения указывается значение стандартного отклонения (σ). Стандартное отклонение равно нулю, если имеется только одно значение.



На некоторых ярлыках измерений есть кнопки навигации, которые появляются при касании.

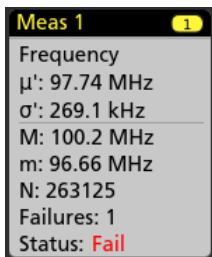


Кнопки < (Предыдущий) и > (Следующий) располагают осциллограмму таким образом, что точка предыдущего или следующего измерения в записи оказывается в центре экрана (для измерений, выполняемых более одного раза в одной записи).

Кнопки навигации **Min'** (Мин.) и **Max'** (Макс.) центрируют сигнал на экране по месту минимального или максимального значения текущей регистрации.

Знак апострофа (') в показаниях измерений, а также на кнопках Мин./Макс. означает, что отображаемые значения (или перемещённые в случае использования сигналов и кнопок **Min** [Мин.] или **Max** [Макс.]) получены из текущей регистрации. Отсутствие знака апострофа означает, что отображаемые значения получены в результате обработки данных всех регистраций.

Если из меню конфигурации запущено тестирование по принципу «пройдено/сбой», в ярлыке измерения отображаются такие данные, как **Status** (Состояние) и **Failures** (Сбои). В строке состояния указывается результат — **Pass** (Пройдено) (зелёным цветом) или **Fail** (Сбой) (красным цветом), — полученный с применением условий, заданных на панели **Pass/Fail Testing** (Тестирование Пройдено/Сбой). Количество сбоев указывается в ярлыке при отображении статистики. Состояние Pass/Fail (Пройдено/Сбой), количество сбоев и пороговые значения, настроенные на панели Pass/Fail Testing (Тестирование Пройдено/Сбой), указываются в таблице Measurement Results (Результаты измерений).



Ярлыки измерений выстраиваются в порядке создания, начиная с верха панели результатов. Удаление ярлыка измерения не меняет порядка отображения или имён остальных ярлыков.

Перетягивая ярлыки измерений, можно изменить положение измерений на **Results bar** (Панели результатов), а открыв контекстное меню ярлыка, можно получить доступ к меню быстрых настроек.

Удалить ярлык канала или сигнала можно двумя способами.

- Щёлкните правой кнопкой мыши по ярлыку и выключите его.

- Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с **Results bar** (Панели результатов). Если смахнуть справа налево от края **Results bar** (Панели результатов), ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

Ярлык тестирования по маске

Результаты тестирования по маске и статистика измерений отображаются в ярлыке **Mask Test** (Тестирование по маске) на Панели результатов. Ярлык создаётся после определения первого сегмента маски.



Показания ярлыка	Описание
Label (Метка)	Метка, заданная в меню конфигурации ярлыка.
Wfms (Сигналы)	Общее число сигналов, протестированных по маске.
Failed (Сбой)	Число сигналов, содержащих одну или больше выборок, не попадающих в маску.
Hits (Попадания) (необязательное показание)	Создаётся строка для каждого сегмента, образующего маску. Отображаемое число — это количество попаданий за линию сегмента.
Total (Всего)	Общее число попаданий за линии всех сегментов.
Status (Состояние)	Состояние устройства по итогам тестирования по маске. Возможные варианты: Pass (Пройдено) (зелёный цвет) или Fail (Сбой) (красный цвет).

Дважды коснитесь ярлыка тестирования по маске, чтобы открыть меню конфигурации и изменить или подкорректировать настройки.

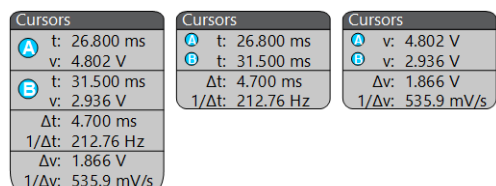
Перетягивая ярлык, можно изменить его положение на **Results bar** (Панели результатов), а открыв контекстное меню ярлыка, можно получить доступ к меню быстрых настроек.

Удалить ярлык канала или сигнала можно двумя способами.

- Щёлкните правой кнопкой мыши по ярлыку и выключите его.
- Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с **Results bar** (Панели результатов). Если смахнуть справа налево от края **Results bar** (Панели результатов), ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

Ярлыки курсоров

Показания курсоров можно отобразить в ярлыке **Cursors** (Курсоры) на Панели результатов. Содержащиеся в ярлыке данные зависят от применяемых курсоров.



Чтобы создать ярлык показаний курсора, коснитесь кнопки **Cursors** (Курсоры), дважды коснитесь показаний курсора, чтобы открыть меню конфигурации, и установите режим **Readouts** (Показания) на **Badge** (Ярлык).



Прим.: Показания курсоров можно одновременно просматривать только в одном ярлыке — в ярлыке сигнала либо в ярлыке курсоров. Переместить показания курсоров в ярлык для курсоров режима спектра невозможно.

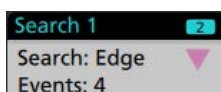
Перетягивая ярлык, можно изменить его положение на **Results bar** (Панели результатов), а открыв контекстное меню ярлыка, можно получить доступ к меню быстрых настроек.

Удалить ярлык канала или сигнала можно двумя способами.

- Щёлкните правой кнопкой мыши по ярлыку и выключите его.
- Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с **Results bar** (Панели результатов). Если смахнуть справа налево от края **Results bar** (Панели результатов), ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

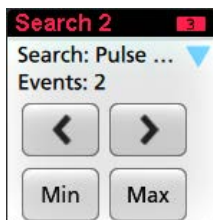
Ярлыки поиска

Ярлыки **Search** (Поиск) также располагаются на Results bar (Панели результатов) под ярлыками измерений. В ярлыке перечислены источник и тип, а также количество результатов поиска, найденных по заданным критериям в текущем наборе зарегистрированных данных. Точки на осциллограмме, соответствующие условиям поиска, будут отмечены вверху масштабной сетки небольшими перевёрнутыми треугольниками. Чтобы изменить или очистить настройки поиска, нужно открыть меню конфигурации, дважды коснувшись ярлыка поиска.



Ярлыки поиска создают прикосновением к кнопкам **Add New... Search** (Добавить новый... и Поиск). Выводимое меню конфигурации позволяет задать критерии поиска.

Ярлыки поиска имеют кнопки навигации «<» (Предыдущий) и «>» (Следующий), нажатие которых переводит прибор в режим Zoom (Масштабирование), а осциллограмма на экране перемещается таким образом, что предыдущая или следующая метка поиска в записи осциллограммы оказывается в центре экрана. Кнопки навигации на ярлыках поиска можно использовать только тогда, когда осциллограф работает в режиме однократной регистрации. Однократное прикосновение к ярлыку прекращает отображение кнопок навигации.



Для некоторых вариантов поиска также доступны кнопки навигации **Min** (Мин.) и **Max** (Макс.), открывающие режим Zoom (Масштабирование) и центрирующие сигнал на экране по месту минимального или максимального значения для события поиска в текущей регистрации.

Ярлыки **Search** (Поиск) отображаются в порядке их создания. Удаление ярлыка **Search** (Поиск) не изменяет порядка или имён остальных ярлыков.

Перетягивая ярлыки поиска, можно изменить их положение на **Results bar** (Панели результатов), а открыв контекстное меню ярлыка, можно получить доступ к меню быстрых настроек.

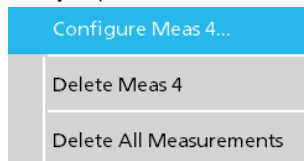
Удалить ярлык канала или сигнала можно двумя способами.

- Щёлкните правой кнопкой мыши по ярлыку и выключите его.
- Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с **Results bar** (Панели результатов). Если смахнуть справа налево от края **Results bar** (Панели результатов), ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

Ярлыки одновременного удаления группы измерений/поисков

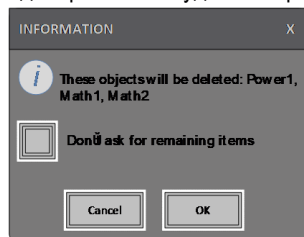
Эти ярлыки помогают удалить/переместить множество результатов измерений/поиска, находящихся на Results bar (Панели результатов).

1. Выберите и щёлкните правой кнопкой мыши на ярлык измерения/поиска на **Results bar** (Панели результатов). Откроется следующее диалоговое окно:



Элементы управления	Описание
Configure Measurement/Search (Настроить измерение/поиск)	Используется для настройки ярлыка измерения или поиска
Delete Measurement/Search (Удалить измерение/поиск)	Удаляется выбранное измерение (стандартное, джиттера, параметров питания, DDR и т. п.)/ярлык поиска
Delete all Measurement/Search (Удалить все измерения/поиски)	Удаляются все измерения (стандартные, джиттера, параметров питания, DDR и т. п.)/ярлык поиска на Панели результатов.

2. Если выбрана опция **Delete All Measurements (Удалить все измерения)**, осциллограф запрашивает подтверждение одновременного удаления результатов всех измерений/поиска.



3. В диалоговом окне есть поле для флажка, установив который можно пропустить оставшиеся диалоговые сообщения.
 - **Don't ask for remaining items (Не спрашивать об остальных результатах):** По умолчанию флажок не установлен. Если не устанавливать флажок и ответить на сообщение в диалоговом окне, появится следующее окно с запросом на удаление следующего измерения.
 - Если в поле установить флажок, прибор продолжит удаление оставшихся результатов без отображения следующего диалогового окна.



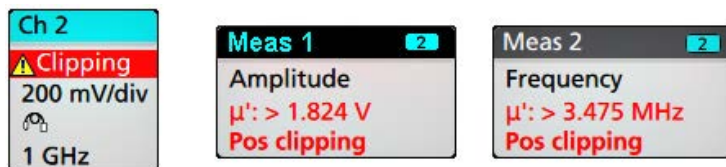
Прим.: Диалоговое окно появляется для каждой группы измерений, подлежащих удалению.

Отсечка сигнала и ярлыки



Внимание: Отсечка сигнала происходит при избыточном или опасном напряжении на наконечнике пробника и (или) при невозможности отображения полного размаха сигнала из-за несоответствия настроек масштаба по вертикали. Избыточное напряжение на наконечнике пробника может повлечь травмирование оператора, а также повреждение пробника или прибора.

При возникновении условий отсечки сигнала по вертикали на экран прибора выводится предупреждающий знак треугольника и сообщение Clipping (Отсечка) в ярлыке канала. При этом в каждом из ярлыков измерений, связанных с данным каналом, отсечка сигнала показывается красным цветом текста измерения с указанием типа ограничения (положительное или отрицательное).

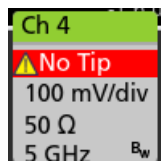


Для удаления сообщения об отсечке достаточно изменить масштаб по вертикали таким образом, чтобы отображалась вся осциллограмма, отключить наконечник пробника от источника избыточного напряжения и убедиться с помощью другого пробника в том, что на пробник подаётся надлежащий сигнал.

При наступлении отсечки результаты измерений связанных с амплитудой параметров утрачивают точность. Отсечка также искажает значения амплитуды, записанные в файлах сигналов. Отсечка расчётного сигнала не влияет на результаты измерений его амплитуды.

Сообщения об ошибках и ярлыки

При обнаружении ошибки, в ярлыке канала прибора появляется предупреждающий треугольник и сокращённое сообщение об ошибке.



Чтобы убрать такое сообщение из ярлыка, устраните ошибку, руководствуясь следующей таблицей.

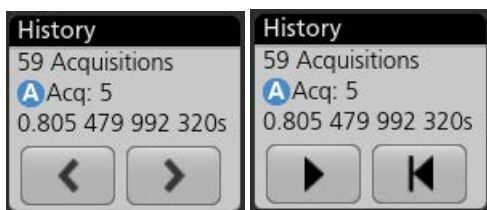
Таблица 3. Ошибки пробника

Сообщение об ошибке	Описание
Prb Comm	Тайм-аут соединения с принадлежностью. Повторно подключите принадлежность.
Prb ROM	Невозможно считать память (ROM) пробника. Повторно подключите принадлежность.
Unsup	Принадлежность не поддерживается.
Prb Fault	Критический отказ принадлежности. Повторно подключите принадлежность. Если проблема не исчезает, свяжитесь с центром обслуживания Tektronix.
Over Rng	Превышение предела сигналом напряжения или тока. Уменьшите амплитуду сигнала.
Temp	Температурные условия, в которых находился пробник, превышали допустимые. Уберите пробник из зоны высокой температуры.
No Tip	Не обнаружен наконечник пробника. Установите на пробник совместимый наконечник.
Tip Fault	Отказ наконечника пробника. Снимите и замените наконечник пробника.
S-параметры	Ошибка при передаче S-параметра. Подключите пробник повторно. Если проблема не исчезает, свяжитесь с центром обслуживания Tektronix.

Ярлык истории

Ярлык истории находится на **Results bar** (Панели результатов). Для навигации по истории регистраций используются кнопки Previous/Next (Предыдущая/Следующая) или Play/Pause (Воспроизведение/Пауза).

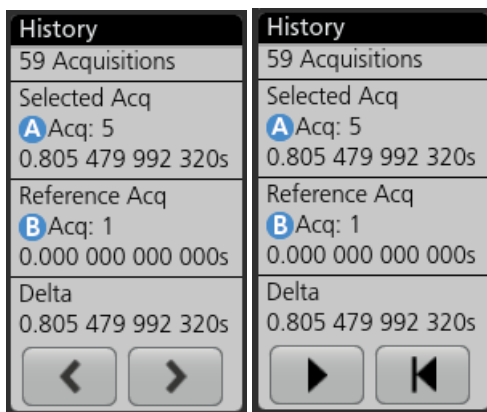
По меткам времени можно узнать разницу во времени между предыдущей и выбранной регистрацией.



Показания ярлыка	Функция	Описание
	Previous (Предыдущая)	При помощи кнопки Предыдущая выполняется переход к предыдущей регистрации.
	Next (Следующая)	При помощи кнопки Следующая выполняется переход к следующей регистрации.
	Play/Pause (Воспроизведение/Пауза)	Регистрации отображаются с заданной скоростью воспроизведения, начиная с регистрации, которая была выбрана последней. Когда воспроизведение активно, вместо кнопки Play (Воспроизведение) появляется кнопка Pause (Пауза). Регистрации будут воспроизводиться вплоть до конца истории. В этой точке воспроизведение прекращается и кнопка Play (Воспроизведение) меняет цвет на серый.
	Rewind (Назад)	Кнопка Rewind (Назад) возвращает пользователя к регистрациям, которые отображались при нажатии кнопки Play (Воспроизведение).
	Reset (Сброс)	Кнопка Reset (Сброс) возвращает пользователя к первой регистрации в истории регистраций. После перехода к началу истории эта кнопка меняет цвет на серый.

Сигналы регистраций, выбранных в ярлыке истории, можно просмотреть на масштабной сетке. Можно также перейти к общему числу регистраций в истории. Дважды коснитесь ярлыка, чтобы открыть меню конфигурации.

Если в контекстном меню ярлыка истории выбрана опция **Include Reference Acquisition in Badge** (Включить в ярлык опорную регистрацию), в ярлыке будет отображаться следующая информация:



В показаниях опорной регистрации отображается временная метка, указывающая на время в истории, когда состоялась регистрация. Кроме того, указывается разница времени между временными метками выбранной и опорной регистрации.



Удалить ярлык истории можно двумя способами.

- Щёлкните правой кнопкой мыши на ярлык и выберите опцию **Disable Acquisition History** (Выключить историю регистраций)

- Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с **Results bar** (Панели результатов). Если смахнуть справа налево от края **Results bar** (Панели результатов), ярлык восстанавливается. Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

Системные ярлыки



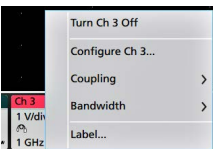
В системных ярлыках (на **Settings bar** [Панели настроек]) указаны главные настройки по горизонтали, настройки запуска и регистрации. Системные ярлыки нельзя удалить.

Horizontal		Trigger	Acquisition
1 μ s/div	10 μ s	2 Runt	Auto, Analyze
SR: 3.125 GS/s	320 ps/pt		High Res: 12 bits
RL: 31.25 kpts	 50%	U: 2.28 L: 800 m	10.379 kAcqs

Дважды коснитесь системного ярлыка, чтобы открыть меню конфигурации.

В ярлыке Horizontal (По горизонтали) также есть кнопки Scale (Масштаб), которые появляются при прикосновении к нему. Кнопки Horizontal Scale (Масштаб по горизонтали) увеличивают и уменьшают горизонтальную развёртку.

Обычные операции с ярлыками

Действие	Результат	Пример
Однократное прикосновение	Немедленный доступ к элементам управления (масштабом, навигацией).	
Двойное прикосновение	Доступ к меню конфигурации со всеми настройками для этого ярлыка.	
Касание и удержание	Контекстное меню с доступом к основным операциям в одно касание. Типовые операции: выключение канала и удаление ярлыка измерения или поиска.	
Смахивание	Смахните ярлык вниз с экрана, чтобы удалить его с Settings Bar (Панели настроек). Смахните ярлык вправо с экрана, чтобы удалить его с Results bar (Панели результатов). При смахивании справа налево или снизу вверх удалённый ярлык восстанавливается. Восстановление возможно только в течение 10 секунд после удаления ярлыка.	

Индикация состояния выбора ярлыка

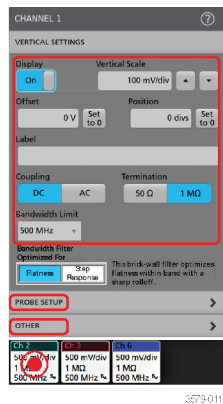
Внешний вид ярлыка отображает его состояние выбора (выбран он или нет) либо необходимость удаления измерения для закрытия ярлыка канала или сигнала.

Тип ярлыка	Выбран	Не выбран	Выключен или используется ¹
Канал или сигнал			
Измерение			Н/П

Меню конфигурации

Меню конфигурации позволяют быстро настроить параметры каналов, системные параметры (настройки по горизонтали, запуска, регистрации), измерения, показания курсоров, окна сигналов и графиков, тексты выносок и т. д.

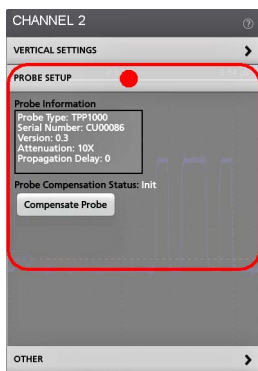
Дважды коснитесь элемента (ярлыка, панели **Waveform View** [Окно сигналов] или **Plot View** [Окно графиков], показаний курсора, текста выноски и т. д.), чтобы открыть меню их настройки. Например, если дважды коснуться ярлыка канала на **Settings Bar** (Панель настроек), открывается его меню конфигурации.



Выбранные режимы или введённые значения начинают действовать немедленно. Содержимое меню меняется динамически в зависимости от выбираемых альтернатив, опций прибора или подключённых пробников.

Логически связанные настройки сгруппированы в так называемые панели. Для отображения настроек достаточно коснуться панели. Изменения настроек на панели могут приводить к изменению значений или состава полей, отображаемых на этой или других панелях.

¹ Пониженная яркость ярлыка канала означает, что отображение осциллограммы на экране выключено (но осциллограмма не удалена). Пониженная яркость ярлыка сигнала означает, что отображение осциллограммы на экране выключено или осциллограмма используется в качестве источника данных измерения и не может быть удалена до удаления измерения.

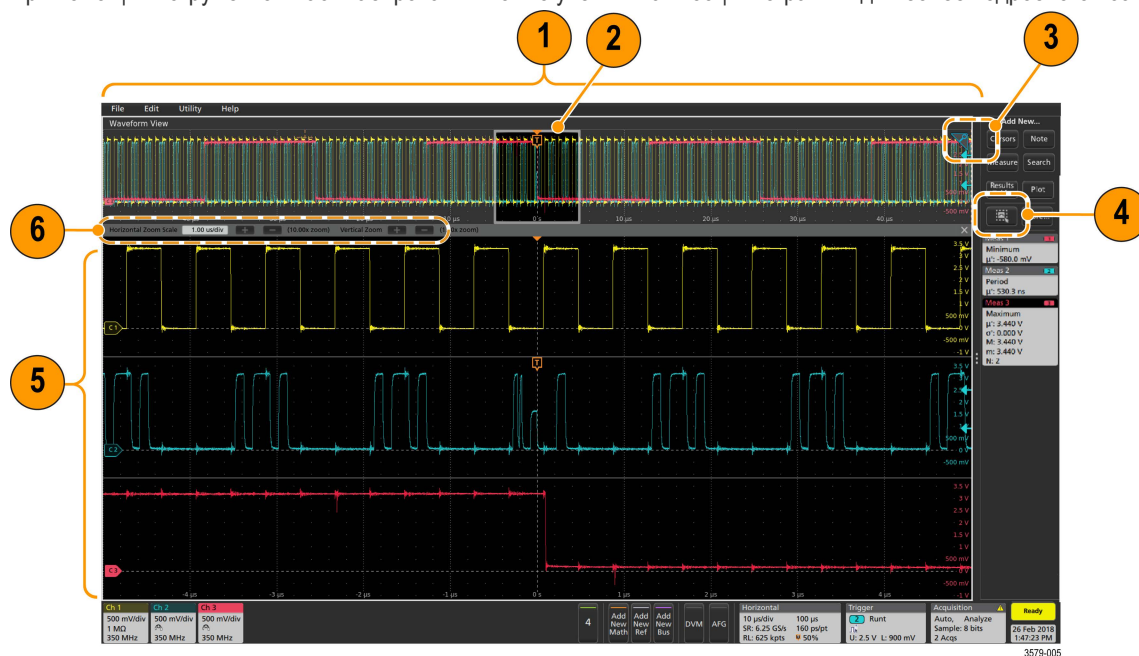


Чтобы закрыть меню конфигурации, коснитесь экрана за пределами меню.

Для вывода сведений справочной системы о меню конфигурации коснитесь значка с вопросительным знаком в правом верхнем углу меню.

Режим Zoom (Масштабирование) в интерфейсе пользователя

При помощи инструментов масштабирования можно увеличивать осциллограммы для более подробного исследования сигналов.



1. На панели **Zoom Overview** (Обзор масштабирования) отображается вся запись осциллограммы. В области Zoom Overview (Обзор масштабирования) все сигналы представлены в режиме наложения.



Прим.: При помощи жестов сжатия и растяжения на панели обзора масштабирования можно менять основные временные настройки по горизонтали.

2. В окне **Zoom Box** (Область масштабирования) заключена область панели обзора масштабирования, которая будет отображена с увеличением в режиме масштабирования (см. поз. 5). Чтобы выбрать для просмотра другую область, коснитесь экрана и перетащите окно. Кроме того, можно воспользоваться ручкой **Pan** (Панорама) для перемещения области масштабирования влево или вправо.



Прим.: Перемещение области масштабирования или изменение её положения не изменяет настройки развёртки по горизонтали.

3. Значок **Zoom** (Лупа), находящийся в правом верхнем углу окна сигналов, служит для включения и выключения режима масштабирования.
4. Кнопка **Draw-a-Box** (Выделить область) служит для переключения режима выделения окна масштабирования (включён по умолчанию), выделения областей для функции **Visual Trigger** (Визуальный запуск) и выделения сегментов для **Mask Testing** (Тестирование по маске). Кнопка расположена в нижней части **Results Bar** (Панели результатов).

При помощи окна масштабирования можно быстро выделить рамкой интересующую область на панели Окно сигналов или Обзор масштабирования. Выделение прямоугольной области немедленно переводит осциллограф в режим масштабирования. Чтобы выделить окно масштабирования, находясь в режиме масштабирования, коснитесь кнопки Draw-a-Box (Выделить область), после чего коснитесь и очертите прямоугольником область сигнала, которая будет находиться в окне. Чтобы при необходимости выделить и другие окна масштабирования, нужно коснуться требуемой области сигнала или открыть меню.

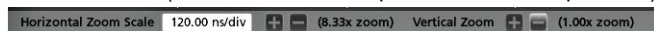
Для переключения между режимом **Zoom** (Масштабирование), **Visual Trigger** (Визуальный запуск) и **Mask** (Маска), дважды коснитесь кнопки выделения области и выберите одну из трёх опций. Более подробная информация размещена в разделах **Visual Trigger** (Визуальный запуск) и **Mask Testing** (Тестирование по маске) во встроенной в осциллограф справочной системе Help.

5. На панели **Zoom View** (Просмотр с масштабированием) отображаются увеличенные осциллограммы, заключённые в область масштабирования на панели просмотра записи осциллограмм с масштабированием. В этом режиме можно использовать жесты сжатия или перетаскивания для изменения интересующей масштабируемой области.



Прим.: В режиме просмотра с масштабированием жесты сжатия, увеличения или перетаскивания изменяют только настройки увеличения и положение области масштабирования.

6. Для изменения вертикального и горизонтального размеров выделенного фрагмента используют элементы управления **Zoom Title Bar** (Панель заголовка в режиме масштабирования). Коснитесь или нажмите кнопки «+» или «-».



Использование интерфейса сенсорного экрана для типовых задач

Для операций с большинством объектов на экране используют обычные жесты для сенсорных экранов, подобные применяемым на смартфонах или планшетных ПК. Для работы с элементами пользовательского интерфейса можно также использовать манипулятор «мышь». Соответствующие жестам действия мышью указаны для каждой операции с сенсорным экраном.

В осциллографе имеется обучающий курс по работе с пользовательским интерфейсом. Коснитесь элементов **Help > User Interface Tutorial** (Справка > Пособие по интерфейсу пользователя) для быстрого ознакомления с основными жестовыми операциями.

Таблица 4. Типовые задачи с интерфейсом пользователя и сенсорным экраном (с эквивалентными действиями мышью)

Задача	Действие в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране	Действие мышью
Добавление канала, расчётного или опорного сигнала или сигнала шины на экран.	Коснитесь кнопки неактивного канала, а затем кнопки Add New Math (Добавить новый расчётный), Add New Ref (Добавить новый опорный) или Add New Bus (Добавить новый с шины).	Нажмите кнопку неактивного канала, а затем кнопку Add New Math (Добавить новый расчётный), Add New Ref (Добавить новый опорный) или Add New Bus (Добавить новый с шины).

Продолжение таблицы...

Задача	Действие в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране	Действие мышью
Выбор канала, расчётного сигнала, опорного сигнала или сигнала шины для их активации	<p>Ярусный режим или режим наложения: коснитесь ярлыка канала или сигнала.</p> <p>Ярусный режим: коснитесь секции сигнала канала, расчётного, опорного сигнала, сигнала шины или указателя.</p> <p>Режим наложения: коснитесь указателя канала или сигнала.</p>	<p>Ярусный режим или режим наложения: щёлкните левой кнопкой мыши на ярлык канала или сигнала.</p> <p>Ярусный режим: щёлкните левой кнопкой мыши на секцию сигнала канала, расчётного, опорного сигнала, сигнала шины либо указатель.</p> <p>Режим наложения: щёлкните левой кнопкой мыши на указатель канала или сигнала.</p>
Отображение кнопок масштабирования или навигации в ярлыке (сигнала, измерения ² , поиска, настроек по горизонтали).	Прикосновение к ярлыку.	Щёлкните ярлык.
Открытие меню конфигурации для любого элемента (всех ярлыков, окон, показаний курсоров, меток и т. д.).	Двойное прикосновение к ярлыку, окну или иному объекту.	Двойной щелчок по ярлыку, окну или иному объекту.
Открытие контекстного меню (ярлыки, окна).	Прикоснитесь к ярлыку, окну сигналов, окну графиков или другому элементу на экране и удерживаете его до вывода соответствующего меню.	Щёлкните правой кнопкой мыши по объекту.
Закрытие меню конфигурации. ³	Прикосновение в произвольном месте вне меню или диалогового окна.	Щелчок в произвольном месте вне меню или диалогового окна.
Перемещение меню.	Коснитесь с удерживанием заголовка окна или свободной области меню, затем перетащите меню в новое положение.	Нажмите правой кнопкой мыши и удерживайте заголовок окна или свободную область, а затем перетащите меню в новое положение.
Перемещение выноски. ⁴	Коснитесь выноски и, удерживая на ней палец, быстро ⁵ начинайте перетаскивать выноску в новое положение.	Щёлкните и задержите правую кнопку мыши на выноске, затем быстро перетащите выноску в требуемое положение.
Продолжение таблицы...		

² Кнопки навигации отображаются не во всех ярлыках измерений или поиска.

³ Некоторые диалоговые окна закрываются только после нажатия кнопки OK, Close (Закрыть) или иной кнопки диалогового окна.

⁴ Выноски — это экранные объекты, не связанные с каким-либо конкретным каналом или секцией сигнала.

⁵ Начинайте перетаскивать выноску сразу после выбора (как только она подсветится), в противном случае пользовательский интерфейс откроет контекстное меню.

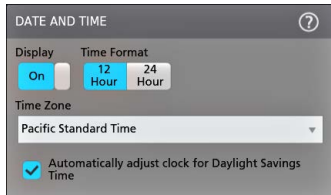
Задача	Действие в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране	Действие мышью
<p>Изменение настроек по горизонтали или по вертикали непосредственно на осциллограмме.</p> <p>Изменения настроек по вертикали применимы только к выбранному каналу или осциллограмме; изменения настроек по горизонтали применимы ко всем каналам и осциллограммам.</p>	<p>Коснитесь ярлыка и используйте кнопки Scale (Масштаб).</p> <p>Коснитесь и удерживайте два пальца на окне сигналов, сближайте или раздвигайте их по вертикали или горизонтали, уберите с экрана, повторите действие.</p>	<p>Щёлкните левой кнопкой канал, сигнал или ярлык Horizontal (По горизонтали), затем нажмите кнопки Scale (Масштаб).</p>
<p>Увеличение или уменьшение области масштабирования (в режиме масштабирования)</p>	<p>Коснитесь и удерживайте два пальца на окне сигналов, сближайте или раздвигайте их по вертикали или горизонтали, уберите с экрана, повторите действие.</p>	<p>Нажмите кнопку + или – на панели Zoom Title Bar (Панель заголовка в режиме масштабирования).</p> <p>Щёлкните на кнопку Draw-a-Box (Выделение области) и выделите прямоугольником интересующую часть сигнала.</p>
<p>Быстро прокрутить или плавно переместить (Панорамирование) сигнал или список.</p>	<p>Коснитесь элемента и перетащите его в осциллограмме или списке.</p>	<p>Щёлкните элемент и перетащите его в осциллограмме или списке.</p>
<p>Закреть или открыть Results Bar (Панель результатов), чтобы увеличить Waveform View (Окно сигналов).</p>	<p>Коснитесь Results Bar Handle (Указателя панели результатов) (три вертикально расположенных точки) или в произвольном месте разделителя между Waveform View (Окном сигналов) и Results Bar (Панелью результатов).</p>	<p>Щёлкните Results Bar Handle (Указатель панели результатов) (три вертикально расположенных точки) или в произвольном месте разделителя между Waveform View (Окном сигналов) и Results Bar (Панелью результатов).</p> <p>Щёлкните и перетащите разделитель панели результатов.</p>
<p>Изменение положения ярлыков на Settings Bar (Панели настроек) или Results Bar (Панели результатов).</p>	<p>Коснитесь ярлыка и перетащите его на новое место на той же панели.</p>	<p>Щёлкните ярлык и перетащите его на новое место на той же панели.</p>

Настройка конфигурации прибора

Установка формата времени и часового пояса

Установите соответствующий текущему расположению часовой пояс для того, чтобы сохранённые файлы имели корректное значение даты и времени. Можно также задать формат отображения времени (12 или 24 часа).

1. Дважды коснитесь ярлыка **Date/Time** (Дата/Время) в правой нижней части экрана, чтобы открыть меню конфигурации.



2. Для прекращения отображения даты и времени на экране достаточно коснуться кнопки **Display** (Отображение) и перевести её в состояние **Off** (Выкл.).

Для повторного включения отображения на экране даты и времени дважды коснитесь свободного места на экране, где находился ярлык даты/времени, чтобы вывести меню конфигурации и изменить состояние кнопки **Display** (Отображение) на **On**. (Вкл.)

3. Выберите формат времени (**12 Hour** [12 часов] или **24 Hour** [24 часа]).
4. Коснитесь поля **Time Zone** (Часовой пояс) и выберите местный часовой пояс.
5. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за пределами меню.

Загрузка и установка последней версии микропрограммы

Установка последней версии микропрограммы позволяет оснастить прибор новейшими функциями и получать наиболее точные результаты измерений.

Предварительные условия: сохраните все важные данные (сигналы, изображения с экрана, настройки и т. д.) из памяти прибора в файлы на накопителе USB или на сервере в сети. В процессе установки созданные пользователем файлы не удаляются, однако мы рекомендуем сделать резервную копию важных файлов перед обновлением.

Определите номер версии установленной в приборе микропрограммы (см. раздел **Help > About** [Справка > Общие сведения]).

Обновление микропрограммы прибора с USB-накопителя

1. Для загрузки и установки микропрограммы с USB-накопителя на прибор:
 1. Откройте веб-браузер на ПК и перейдите по адресу www.tek.com/product-support
 2. Введите номер модели прибора в поле поиска и нажмите кнопку **Go** (Перейти).
 3. Прокрутите содержимое страницы вниз и выберите вкладку **Software** (Программное обеспечение).
 4. Если указанный номер доступной версии микропрограммы (для приборов с или без Windows) новее установленного в вашем приборе, выберите этот файл и загрузите его на ПК.
 5. Следуйте указаниям по установке, которые размещены на веб-сайте или содержатся в загруженной микропрограмме, чтобы создать файлы установки.
 6. Скопируйте установочный файл микропрограммы на USB-накопитель.
2. Чтобы установить микропрограмму на стандартные приборы :
 1. Включите прибор и дождитесь полного завершения начальной загрузки.
 2. Вставьте USB-накопитель в любой хост-порт USB прибора.

3. Прибор обнаруживает новую микропрограмму и открывает диалоговое окно. Чтобы установить микропрограмму, следуйте указаниям на экране.



Прим.: Не выключайте прибор и не извлекайте USB-накопитель, пока установка микропрограммы не завершится. Когда можно будет выключить прибор, на экране появится соответствующее сообщение. Перед выключением прибора извлеките из порта USB-накопитель.

3. Чтобы установить микропрограмму на прибор с опцией ОС Windows:
 1. Перед обновлением микропрограммы прибора закройте программу **TekScope**.
 2. Вставьте накопитель USB в любой хост-порт USB прибора.
 3. Откройте проводник Windows на ПК, перейдите к установочному файлу и выберите его.
 4. Запустите файл обновления микропрограммы с USB-накопителя либо скопируйте файл обновления микропрограммы на настольный ПК и запустите его с ПК.
 5. Чтобы установить микропрограмму, следуйте инструкциям на экране.
 6. После завершения установки микропрограммы извлеките USB-накопитель, а затем повторно включите прибор.



Прим.: Если микропрограмма устанавливается с USB-накопителя, не выключайте прибор и не извлекайте USB-накопитель, пока установка не завершится. Когда можно будет выключить прибор, на экране появится соответствующее сообщение.

4. Чтобы проверить, выполнено ли обновление микропрограммы:
 1. Коснитесь опций **Help > About** (Справка > О приборе) на панели меню.
 2. Убедитесь в том, что номер версии микропрограммы на экране соответствует номеру версии загруженного обновления.

Компенсация сигнального тракта (SPC)

Компенсацию сигнального тракта необходимо выполнять при первом включении прибора, а затем регулярно, чтобы обеспечить максимально возможную точность измерений. Процедуру компенсации сигнального тракта также следует запускать при изменении температуры окружающей среды (в помещении) более чем на 5 °C либо один раз в неделю, если используется масштаб по вертикали 5 мВ/дел и менее.

Функция компенсации сигнального тракта (SPC) позволяет скорректировать отклонения параметров внутренних сигнальных трактов, возникающие из-за изменений температуры и/или долговременного дрейфа сигнального тракта. Нерегулярное выполнение компенсации сигнального тракта может привести к тому, что технические характеристики прибора перестанут соответствовать гарантированным в режимах с малыми значениями напряжения на одно деление масштабной сетки.

Предварительное условие: отключите все пробники и кабели от входов каналов на передней панели и от сигнальных разъёмов на задней панели прибора.

1. Включите прибор и дайте ему прогреться не менее 20 минут.
2. Коснитесь опций **Utility > Calibration** (Сервис > Калибровка).
3. Коснитесь опции **Run SPC** (Запустить компенсацию сигнального тракта). Если запущена компенсация сигнального тракта, в поле **SPC Status** (Состояние компенсации сигнального тракта) появляется сообщение **Running** (Выполняется). Компенсация сигнального тракта для каждого канала может длиться несколько минут, поэтому необходимо дождаться изменения сообщения в поле SPC Status (Состояние компенсации сигнального тракта) на **Pass** (Пройдено) и лишь затем подключать пробники и пользоваться прибором.



ОСТОРОЖНО: Компенсацию сигнального тракта можно прервать, коснувшись опции **Abort SPC** (Прекратить компенсацию). При этом некоторые каналы могут оказаться некомпенсированными, что может привести к потере точности измерений. Если компенсация сигнального тракта была прервана, необходимо выполнить эту процедуру полностью, перед тем как использовать прибор для измерений.

4. По завершении компенсации сигнального тракта закройте диалоговое окно настройки **Calibration** (Калибровка).

5. Если компенсация сигнального тракта завершилась с ошибкой, следует записать текст выведенного сообщения об ошибке. Проверьте, все ли пробники и кабели отключены, и повторно запустите компенсацию сигнального тракта. Если компенсация сигнального тракта вновь завершилась ошибкой, обратитесь в службу поддержки клиентов компании Tektronix.

Компенсация пробников серии TPP

Компенсация пробника используется для корректировки высокочастотной характеристики пробника с целью достижения оптимального захвата сигналов и точности измерений. Осциллограф способен автоматически измерять и запоминать значения параметров компенсации для неограниченного числа комбинаций «пробник-входной канал».

Осциллограф хранит значения параметров компенсации для каждой комбинации «пробник-входной канал» и автоматически загружает значения параметров компенсации при подключении пробника. Состояние компенсации пробника отображается на панели Probe Setup (Настройка пробника) меню конфигурации Channel (Канал).

- Параметр **Pass** (Пройдено) в поле состояния компенсации пробника означает, что компенсация пробника выполнена и он готов к использованию.
- Параметр **Default** (По умолчанию) в поле состояния компенсации пробника указывает на то, что компенсация подключённого пробника не выполнялась и следует запустить процедуру компенсации.
- Параметр **Fail** (Сбой) указывает на то, что процедура компенсации подключённого пробника закончилась неудачей. Отсоедините пробник, вновь подключите его и повторно выполните процедуру компенсации.
- Если на панели нет поля состояния компенсации пробника, это означает, что осциллографу не удалось сохранить значения параметров компенсации для этого пробника. Чтобы ознакомиться с методами ручной компенсации пассивных пробников, для которых не действует функция компенсации, обратитесь к справочной системе осциллографа.

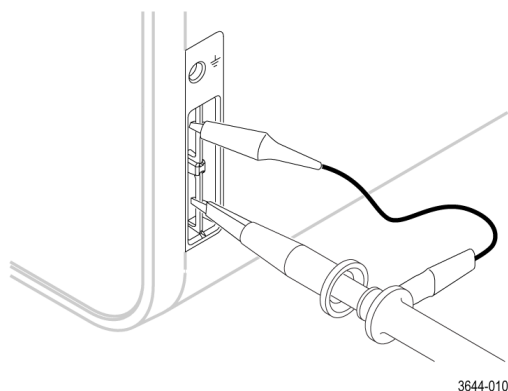
Эта процедура служит для компенсации совместимых пробников семейства TPP, при подключении которых к осциллографу в поле состояния отображается параметр **Default** (По умолчанию).



Прим.: При применении **Default Setup** (Настройка по умолчанию) значения компенсации пробников не удаляются. Однако при заводской калибровке все сохранённые значения компенсации пробников удаляются.

Предварительное условие. Перед процедурой компенсации пробника осциллограф должен прогреться в течение по крайней мере 20 минут.

1. Подключите совместимый пробник к входному каналу.
2. Вставьте наконечник пробника и провод заземления в гнезда разъёма PROBE COMP (Компенсация пробника) в правой нижней части осциллографа (см. рисунок ниже).



Подключите наконечник пробника к источнику сигнала частотой 1 кГц, а зажим провода заземления — к выводу заземления. Для получения наилучших результатов удалите все принадлежности пробника и удерживайте наконечник пробника непосредственно на разъёме 1 кГц.



Прим.: К выводам PROBE COMP для компенсации пробника допускается подключать одновременно лишь один пробник.

3. Отключите все каналы.
4. Включите канал, к которому подключен пробник.
5. Нажмите кнопку **Autoset** (Автонастройка) на передней панели. На экране отобразится прямоугольный сигнал (меандр).
6. Дважды коснитесь ярлыка канала, к которому подключён подлежащий компенсации пробник.
7. Коснитесь панели **Probe Setup** (Настройка пробника).

Если в поле состояния компенсации пробника отображается параметр **Pass** (Пройдено), значит, компенсация пробника для этого канала уже была выполнена. Можно подключить пробник к другому каналу и вновь начать выполнение процедуры с шага 1 или подключить другой пробник к этому каналу и также начать выполнение процедуры с шага 1.

Если в поле состояния компенсации пробника отображается параметр **Default**, (По умолчанию), следует продолжить выполнение этой процедуры.

8. Коснитесь кнопки **Compensate Probe** (Компенсация пробника), чтобы открыть диалоговое окно **Compensate Probe** (Компенсация пробника).
9. Коснитесь опции **Compensate Probe** (Компенсация пробника), чтобы запустить компенсацию пробника.
10. Когда компенсация пробника завершится, в поле состояния компенсации пробника появится параметр **Pass** (Пройдено). Отсоедините наконечник пробника и провод заземления от выводов PROBE COMP (компенсация пробника).
11. Повторите эти действия для каждого совместимого пассивного пробника, подлежащего компенсации для этого канала.
12. Повторите эти действия для компенсации поддерживаемых пробников на других каналах осциллографа.



Прим.: Чтобы обеспечить максимально возможную точность измерений, каждый раз, подключая пробник к каналу, открывайте панель **Probe Setup** (Настройка пробника) и проверяйте, установлен ли в поле состояния компенсации пробника параметр **Pass** (Пройдено).

Подключение к локальной сети (LAN)

Подключение к локальной сети позволяет управлять прибором дистанционно.

Данные, необходимые для подключения прибора к локальной сети (IP-адрес, IP-адрес шлюза, маску подсети, IP-адрес DNS и т. п.), можно получить у администратора сети.

1. Воспользуйтесь кабелем категории CAT5 для подключения прибора к локальной сети через разъём LAN.
2. На панели меню выберите опции **Utility > I/O** (Сервис > Ввод-вывод), чтобы открыть меню конфигурации ввода-вывода.
3. Получите или введите сетевой адрес:
 - Если сеть поддерживает протокол DHCP, но в поле IP-адреса адрес не появляется автоматически, нажмите кнопку **Auto** (Авто), чтобы получить данные об IP-адресах по сети. По умолчанию используется режим DHCP.
 - Если в сети протокол DHCP не используется или для прибора требуется постоянный (неизменный) адрес IP, коснитесь кнопки **Manual** (Ручной) и введите адрес IP и другие значения, полученные в отделе ИТ или от системного администратора.
4. Коснитесь опции **Test Connection** (Пробное соединение), чтобы убедиться в работоспособности соединения. При успешном подключении к сети значок LAN Status (Состояние ЛВС) окрашивается в зелёный цвет. Если при подключении к сети возникают проблемы, обратитесь за помощью к системному администратору.

Основные операции

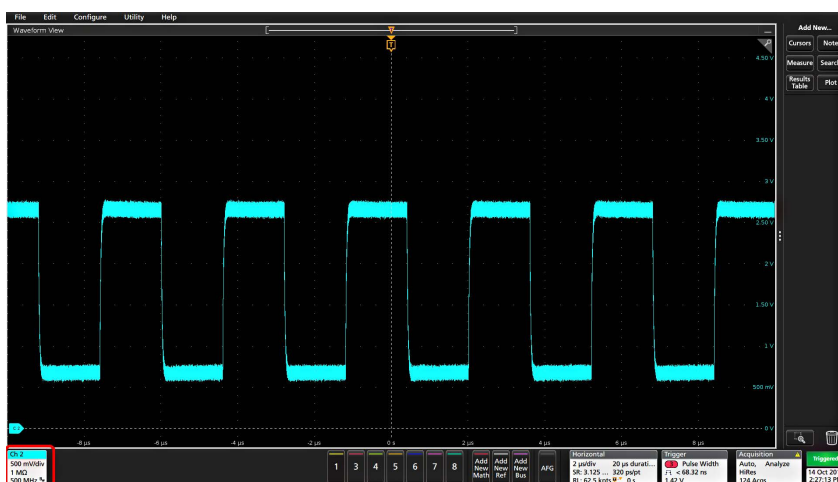
Добавление сигнала канала к числу отображаемых

Ниже приведён порядок действий для добавления сигнала канала к числу отображаемых в Waveform View (Окне сигналов).

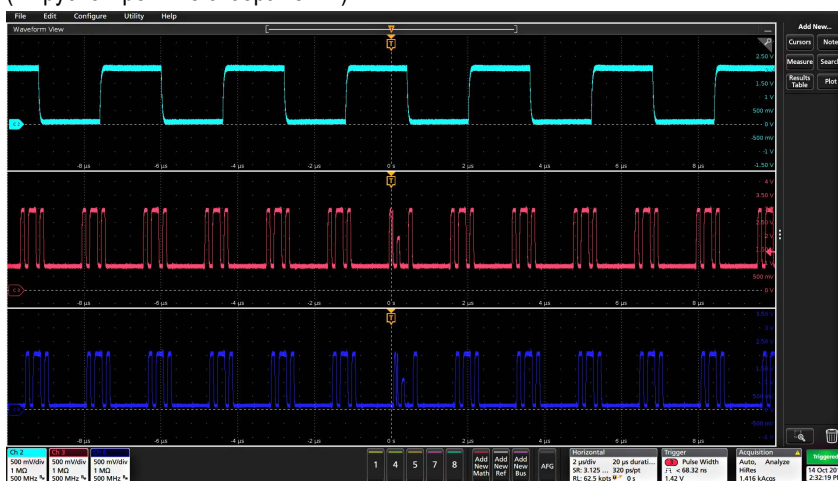
1. Подайте сигналы на входы каналов.
2. На Settings bar (Панели настроек) нажмите кнопку Inactive Channel (Неактивный канал) канала, на который подаётся сигнал.



Выбранный канал добавляется в Waveform View (Окно сигналов), а ярлык канала — на Settings bar (Панель настроек).



3. Для добавления других каналов повторно прикоснитесь к кнопкам Inactive Channel (Неактивный канал) цифровых или аналоговых каналов. Каналы отображаются по номерам в порядке возрастания сверху вниз без учёта порядка их добавления (в ярусном режиме отображения).



4. Для открытия меню конфигурации канала и проверки или изменения настроек дважды коснитесь ярлыка канала. См. раздел [Настройки конфигурации каналов или сигналов](#).

Настройки конфигурации каналов или сигналов

Для настройки таких параметров, как масштаб по вертикали и смещение, тип входа, ширина полосы пропускания, характеристики пробника, компенсация сдвига, значения внешнего ослабления и других используют меню конфигурации каналов и сигналов.

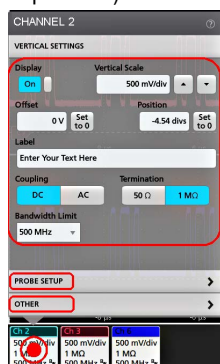
Подготовка

Предварительное условие: На Settings bar (Панели настроек) должны присутствовать ярлык канала или сигнала.

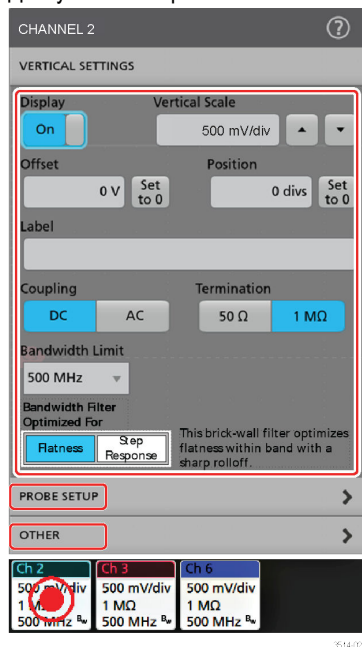
Процедура

1. Дважды коснитесь ярлыка **Channel** (Канал) или **Waveform** (Сигнал), чтобы открыть меню конфигурации соответствующего элемента.

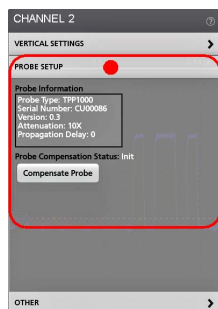
Например, в меню Channel (Канал) для настройки основных параметров пробника (масштаб и положение по вертикали, смещение, тип и сопротивление входа и предельная полоса пропускания) используют панель **Vertical Settings** (Настройки по вертикали).



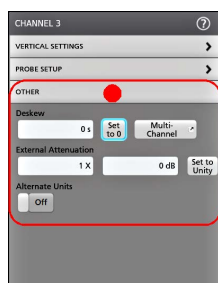
Доступные настройки зависят от типа пробника.



2. Коснитесь панели **Probe Setup** (Настройка пробника) для подтверждения настроек пробника и запуска процедуры настройки или компенсации поддерживаемых пробников.



3. Коснитесь панели **Other** (Другое) для настройки задержки пробника, внешнего ослабления и альтернативных единиц измерений.

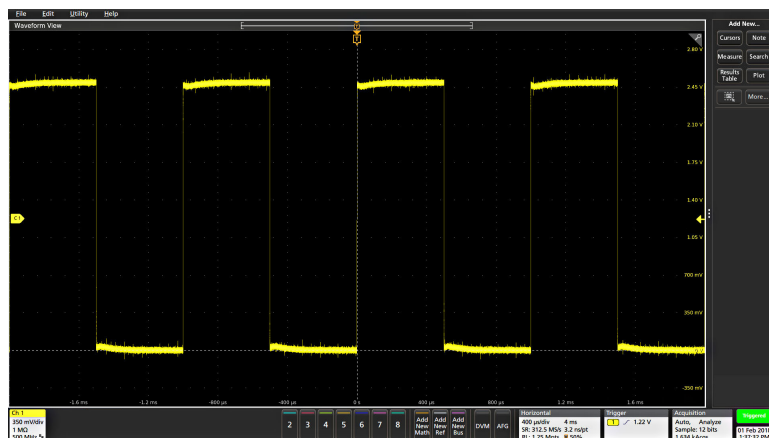


4. Для получения дополнительных сведений и отображения статьи справочной системы коснитесь значка Help (Справка) в заголовке меню.
5. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Автонастройка для быстрого отображения сигналов

При выполнении функции Autoset (Автонастройка) прибор анализирует характеристики сигнала и изменяет настройки Horizontal (По горизонтали), Vertical (По вертикали) и Trigger (Запуска) для автоматического отображения сигнала, захваченного при запуске. Затем можно дополнительно внести изменения в настройки запуска и отображения по горизонтали, чтобы подробнее рассмотреть интересные области сигнала.

1. Подключите пробник с интересующим сигналом к свободному каналу. Сигнал может быть аналоговым или цифровым.
2. Дважды коснитесь ярлыка **Trigger** (Запуск) и настройте источника запуска на запуск по интересующему сигналу.
3. Подключите все другие связанные с ним сигналы к свободным входам каналов.
4. Добавьте сигналы каналов в Waveform view (Окно сигналов). См. раздел [Добавление сигнала канала к числу отображаемых](#).
5. Коснитесь опций **File > Autoset** (Файл > Автонастройка) или нажмите на кнопку **Autoset** (Автонастройка) на передней панели. При отображении в ярусном режиме прибор анализирует характеристики сигнала на канале входа запуска (аналогового или цифрового) и соответственно подстраивает настройки по горизонтали, по вертикали и запуска для отображения в окне канала сигнала, полученного при запуске. Масштаб по вертикали подстраивается для каждого яруса активных сигналов таким образом, чтобы АЦП использовался наиболее эффективно.



При работе в режиме отображения **Overlay** (Наложение) прибор регулирует настройки по горизонтали и запуска для канала входа запуска для отображения в окне канала сигнала, полученного при запуске. Подстройка масштаба и положения по вертикали для всех активных каналов в режиме отображения Overlay (Наложение) осуществляется выбором опции **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** (Автонастройка в режиме отображения наложением оптимизирует) на панели **Autoset** (Автонастройка) меню **User Preferences** (Пользовательские настройки). При выборе опции **Visibility** (Наглядность) автонастройка изменяет масштаб и положение по вертикали сигналов всех активных каналов таким образом, что для каждого выделяется одинаковая полоса на экране. При выборе опции **Resolution** (Разрешение) автонастройка изменяет масштаб и положение по вертикали сигналов всех активных каналов таким образом, чтобы каждый сигнал использовал как можно больший диапазон АЦП.



Прим.: Кроме того, можно указать параметры, которые будет подстраивать прибор в режиме Autoset (Автонастройка). Для доступа к панели Autoset (Автонастройка) выберите **Utility > User Preferences > Autoset** (Сервис > Пользовательские настройки > Автонастройка). См. раздел [Пользовательские настройки \(меню Utility \[Сервис\]\)](#).

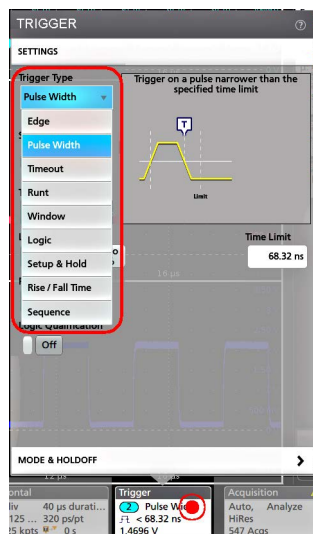
Рекомендации по автонастройке

- В режиме автоматической настройки отображаются три или четыре периода сигнала (в зависимости от обнаруженного сигнала) с уровнем запуска посередине секции сигнала.
- Устанавливается тип запуска «По перепаду» с нарастающим фронтом и входом со связью по постоянному току.
- Если перед нажатием кнопки **Autoset** (Автонастройка) не отображался ни один канал, осциллограф добавляет канал 1 в Окно осциллограмм независимо от того, есть ли в нём сигнал.
- Функция Autoset (Автонастройка) не работает с расчётными, опорными сигналами и сигналами шин.
- Канал или сигнал с частотой менее 40 Гц рассматривается как отсутствие сигнала.

Настройка запуска по сигналу

Эта процедура служит для отображения меню Trigger (Запуск) с целью выбора и настройки типа события и условий запуска.

1. На панели настроек дважды коснитесь ярлыка **Trigger** (Запуск), чтобы открыть меню конфигурации запуска.
2. Выберите тип запуска в списке **Trigger Type** (Тип запуска). Тип запуска определяет состав доступных в меню полей и меняет иллюстрирующее тип запуска изображение.

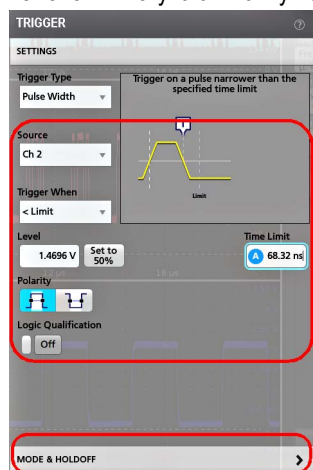


Для запуска по сигналам с шины следует предварительно добавить шину в Окно сигналов. См. раздел [Добавление расчётных, опорных сигналов или сигналов шин](#)



Прим.: Для запуска по сигналам с шин, кроме параллельной, необходимо приобрести и установить опции запуска по сигналам последовательных шин и анализа сигналов.

3. Выберите остальные поля и панели для уточнения условий запуска. При изменении настроек запуска меняется состав полей меню и графическая иллюстрация типа запуска. Отображаемые поля зависят от выбранного типа запуска. Сделанные изменения вступают в силу немедленно.

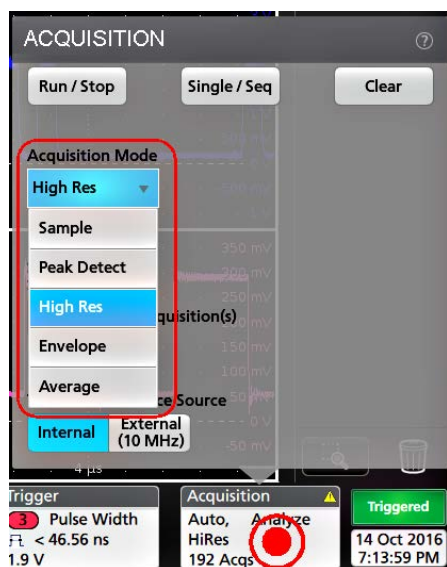


4. Для получения дополнительных сведений об этих настройках коснитесь значка Help (Справка).
5. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Настройка режима регистрации

Эта процедура служит для установки используемого в приборе метода регистрации и отображения сигнала.

1. Дважды коснитесь ярлыка **Acquisition** (Регистрация) на панели настроек, чтобы открыть меню конфигурации Acquisition (Регистрация).
2. Выберите метод регистрации в списке **Acquisition Mode** (Режим регистрации). Установите значения остальных параметров, относящихся к выбранному типу регистрации.



3. Для получения дополнительных сведений об этих настройках коснитесь значка Help (Справка).
4. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Настройка параметров отображения по горизонтали

Эту процедуру используют для задания таких временных параметров по горизонтали, как режим, минимальная частота выборок, масштаб по горизонтали, задержка и интервал времени задержки запуска (по отношению к середине записи сигнала).

1. Дважды коснитесь ярлыка **Horizontal** (По горизонтали) на Панели настроек, чтобы отобразить меню конфигурации Horizontal (По горизонтали).
2. Воспользуйтесь опциями меню для настройки параметров отображения по горизонтали.
3. Для получения дополнительных сведений об этих настройках коснитесь значка Help (Справка).

Добавление расчётных, опорных сигналов или сигналов шин

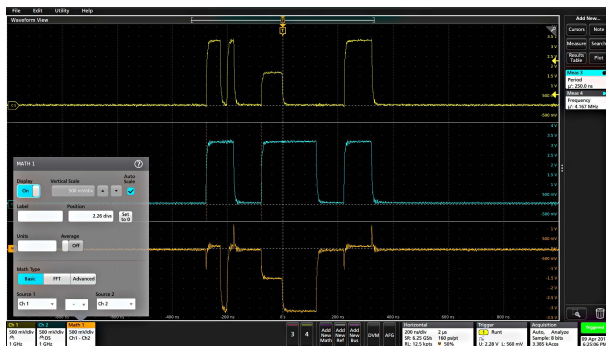
Расчётные сигналы позволяют создавать новые сигналы путём выполнения математических операций с двумя или несколькими сигналами или применения уравнений к данным сигнала. Опорный сигнал — это запись статического сигнала, отображаемая с целью сравнения. Сигналы шин позволяют просматривать и анализировать данные параллельных и последовательных шин.

Предельное число Math (Расчётных), Reference (Опорных) сигналов или Bus сигналов (Шин), которые можно добавить в Waveform View (Окно сигналов), ограничено исключительно физическим объёмом памяти системы.

1. Коснитесь кнопки **Add New Math** (Добавить новый расчётный), **Add New Ref** (Добавить новый опорный) или **Add New Bus** (Добавить новый шины) на Settings bar (Панели настроек).

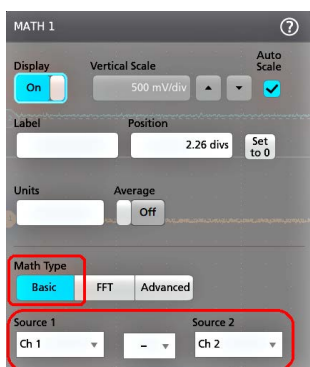


2. Прибор добавит сигнал в Окно сигналов и ярлык сигнала на Панель настроек, а также откроет меню конфигурации для их настройки. В этом примере показано добавление расчётного сигнала.



3. Воспользуйтесь меню конфигурации для точной настройки параметров сигнала. Состав отображаемых полей зависит от вида сигнала и выбранных в меню значений. Сделанные изменения вступают в силу немедленно.

В этом примере показано добавление расчётного сигнала с использованием полей **Source** (Источник) панели Math (Расчётный) для выбора каналов K1 и K2 в качестве источников сигналов, а также настройки типа математической операции на **Basic** (Базовые) и вычитания сигнала канала 2 из сигнала канала 1.

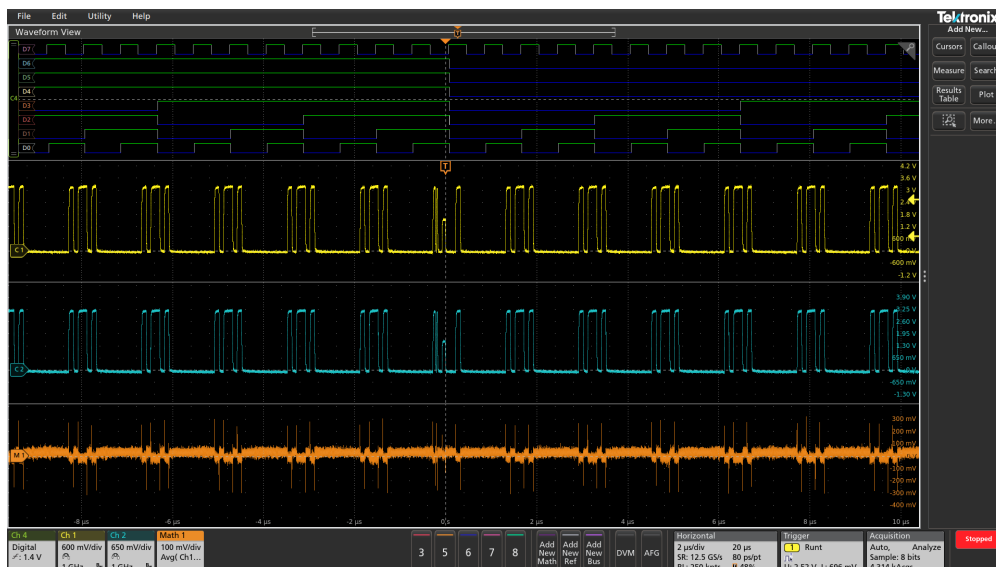


4. При добавлении опорного сигнала на приборе отображается меню конфигурации **Recall** (Восстановить). Перемещаясь по каталогам, выберите файл опорного сигнала (*.wfm) для восстановления, затем коснитесь кнопки **Recall** (Восстановить). На экране прибора появится опорный сигнал.
5. Для проверки или изменения настроек сигнала дважды коснитесь ярлыка расчётного, опорного сигнала или сигнала шины. См. раздел [Настройки конфигурации каналов или сигналов](#).
6. Для получения дополнительной информации о настройках расчётных, опорных сигналов или сигналов шин коснитесь значка Help (Справка) в меню конфигурации.
7. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Добавление измерения

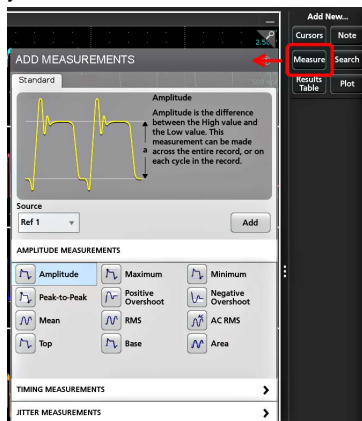
Эта процедура служит для выбора и добавления измерений.

1. Включите регистрацию на канале (каналах) и (или) сигнала (сигналов), параметры которых требуется измерять.



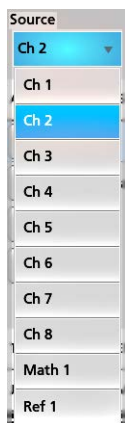
Прим.: Для измерений сигнала не обязательно отображать его на экране; достаточно того, чтобы ярлык канала или сигнала выводился на панели **Settings** (Панели настроек) и выполнялась регистрация подлежащего измерению сигнала.

2. Коснитесь кнопок **Add New...Measure** (Добавить новый...Измерение), чтобы открыть меню конфигурации **Add Measurements** (Добавить измерения); либо перетащите кнопку Measure (Измерение) в окно отображения сигнала, чтобы автоматически установить источник сигнала.

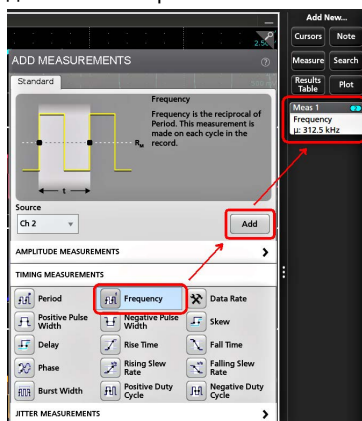


Прим.: Если при нажатии элемента меню открываются другие вкладки, а не **Standard** (Стандарт), в приборе установлены дополнительные типы измерений. Выберите вкладку, чтобы открыть список измерений для этой опции.

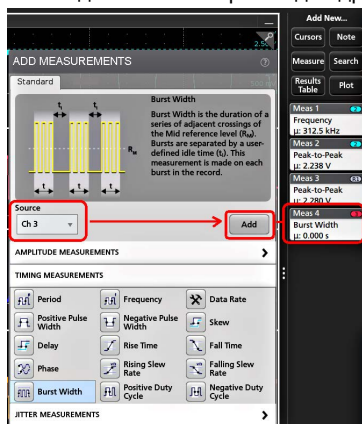
3. Коснитесь поля **Source** (Источник) и выберите источник измеряемого сигнала. В выводимом списке перечислены все доступные источники, сигналы которых можно измерить.



4. Для вывода на экран измерений по категориям выберите панель нужной категории, например **Amplitude Measurements** (Измерения амплитуды) или **Timing Measurements** (Измерения временных параметров).
5. В этом же меню могут находиться дополнительные пакеты измерений, такие как PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA.
6. Выберите измерение и коснитесь кнопки **Add** (Добавить), чтобы добавить его на панель **Results** (Результаты). Кроме того, добавить измерение на панель **Results** (Результаты) можно, дважды коснувшись измерения.



7. Выберите и добавьте другие требуемые измерения для текущего источника сигнала. Коснитесь панелей категорий измерений, чтобы отобразить и выбрать другие измерения, которые требуется добавить.
8. Чтобы добавить измерения для других источников, выберите нужный источник, а затем выберите и добавьте измерение.



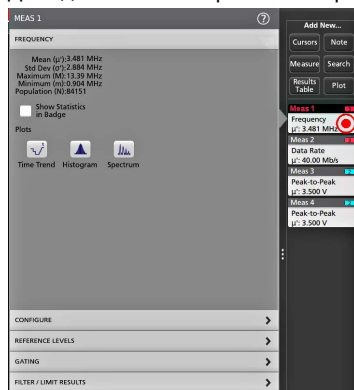
9. Чтобы закрыть меню **Add Measurements** (Добавить измерения), коснитесь экрана за пределами меню.
10. Для дополнительной настройки измерения дважды коснитесь ярлыка измерения, чтобы открыть меню его конфигурации. См. раздел *Настройка измерения*.

- Для получения дополнительных сведений о настройках коснитесь значка Help (Справка) в заголовке меню.

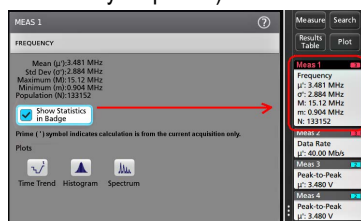
Настройка измерения

Эту процедуру используют для добавления статистических результатов к ярлыку измерения, отображения графиков измерений и настройки параметров измерений (конфигурации, глобального вместо локального действия настроек, задания строба, фильтрации и т. п.).

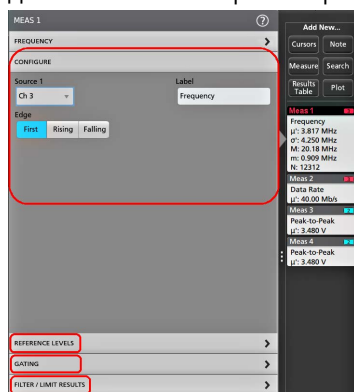
- Дважды коснитесь ярлыка измерения, чтобы открыть меню конфигурации **Measurement** (Измерение).



- Для добавления статистических результатов на ярлык измерения коснитесь элемента **Show Statistics in Badge** (Показать статистику в ярлыке).



- Для изменения категорий отображаемых параметров коснитесь имеющихся на панели названий.

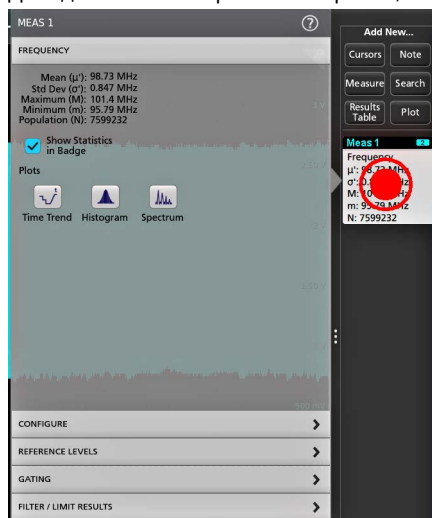


- Для точной настройки условий измерения воспользуйтесь доступными полями. Состав отображаемых полей зависит от типа измерения. Сделанные изменения вступают в силу немедленно. Изменения в выборе параметров могут повлечь изменения состава полей на других панелях.
- Для получения дополнительных сведений о настройках в этом меню коснитесь кнопки Help (Справка) в заголовке меню.
- Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

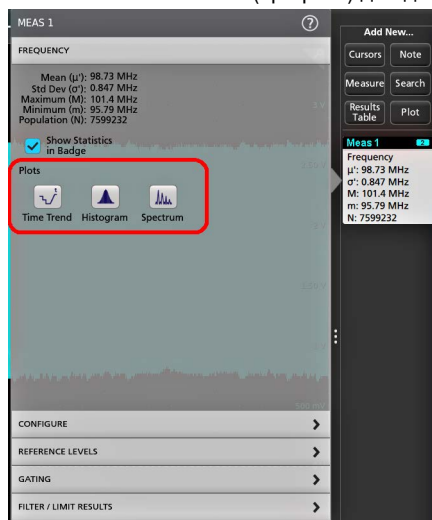
Добавление графика измерения

Графики измерений позволяют графически представить распределение точек данных сигнала (в форме гистограммы), построить график частотных составляющих сигнала (в форме спектра), отобразить тенденцию изменения измеренной величины во времени, построить глазковую диаграмму и другие предусмотренные виды графиков. Допустимые варианты графиков зависят от типа измерения.

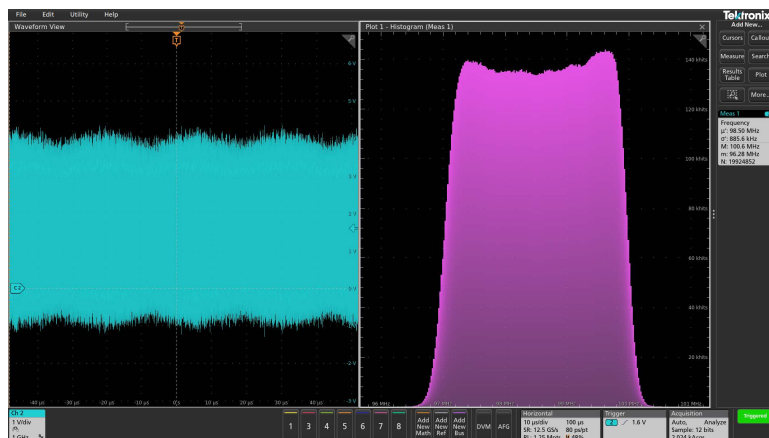
1. Дважды коснитесь ярлыка измерения, чтобы открыть меню конфигурации **Meas** (Измерения).



2. Коснитесь кнопки **Plots** (Графики) для добавления графика измерения на экран.

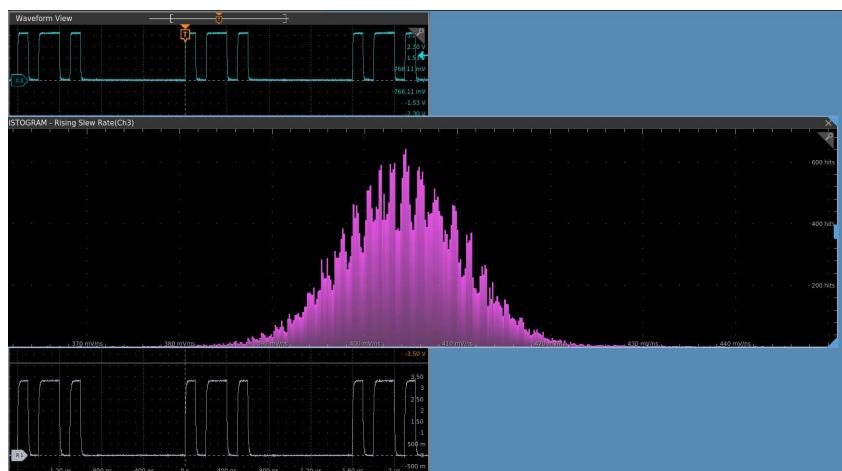


Ниже показано добавление графика Histogram (Гистограмма).



Можно добавить более одного графика измерений (для разных измерений или для одного измерения). Например, можно добавить две гистограммы для одного измерения, установив по оси X для одной гистограммы логарифмический масштаб, а для другой — линейный.

3. Окна графиков можно перемещать перетаскиванием строки заголовков Plot view (Окно графиков) в новое положение. Выделенная синим фоном область также перемещается, указывая место расположения графика после отрыва пальца от заголовка окна. Можно также изменить размер окна графиков, выбрав и потянув границу Plot view (Окно графиков). Это проще всего делать мышью.



4. При двойном прикосновении к Plot view (Окно графиков) открывается меню конфигурации отображения. Для получения дополнительных сведений о настройках в этом меню коснитесь значка Help (Справка) в заголовке окна. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Добавление поискового запроса

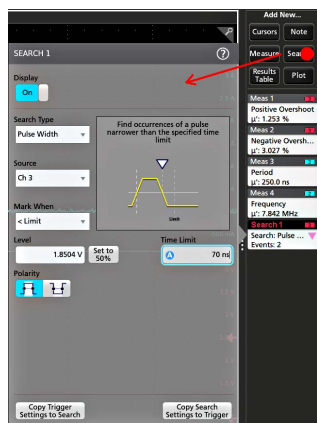
Ниже приведён порядок действий для установки критериев поиска и отметок на осциллограмме в местах возникновения искомых событий.

Поиск можно проводить по аналоговым и цифровым, расчётным и опорным сигналам. Можно добавить произвольное число режимов поиска для одной или нескольких осциллограмм.

Предварительное условие: отображается канал или осциллограмма, в которой предполагается выполнять поиск. Для настройки поиска в осциллограмме она должна отображаться на экране.

1. Выведите на экран сигнал канала или осциллограмму, по которой должен выполняться поиск. Для настройки поиска в осциллограмме она должна отображаться на экране.

2. Коснитесь кнопку **Add New...Search** (Добавить новый...Поиск), чтобы открыть меню конфигурации Search (Поиск).

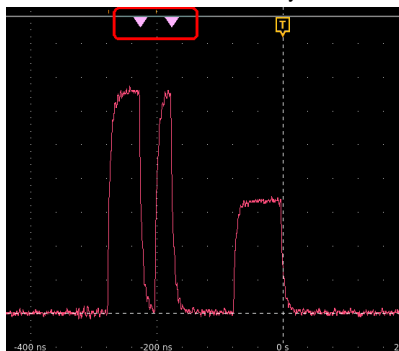


3. Поля меню конфигурации для задания критериев поиска используются так же, как при задании условий запуска (выберите **Search Type** [Тип поиска], **Source** [Источник] и условия, по которым осуществляется поиск).



Прим.: Поиск последовательных событий невозможен (отсутствует тип поиска последовательных событий).

4. На осциллограмме, для которой осуществляется поиск, устанавливаются одна или несколько треугольных меток в точках соответствия критериям поиска. Для каждого поиска используются метки разного цвета. В примере показаны результаты поиска положительных импульсов длительностью менее 70 нс.



5. Чтобы убрать маркеры с осциллограммы, дважды коснитесь ярлыка **Search** (Поиск), а затем коснитесь элемента **Display** (Отобразить), чтобы перевести его в состояние **Off** (Выкл).
6. Чтобы переместить маркеры на осциллограмме в центр области отображения, нажмите кнопку **Run/Stop** (Пуск/Стоп) на передней панели для остановки регистрации, коснитесь ярлыка **Search** (Поиск), а затем кнопки навигации «<» или «>».



Прим.: Кнопки навигации активны только тогда, когда состояние регистрации осциллографа установлено на **Stop** (Остановка).

При этом включается режим **Zoom** (Масштабирование), а осциллограмма перемещается к предыдущему или следующему маркеру события.

7. Если поиск минимального или максимального значений доступен, коснитесь кнопки **Min** (Мин.) или **Max** (Макс.) для перемещения найденного максимального или минимального значения события в запись сигнала в центр области отображения.

- Для возврата прибора в нормальный режим регистрации коснитесь значка **Zoom** (Масштабирование) в правом верхнем углу Окна сигналов для выключения режима **Zoom** (Масштабирование) и нажмите кнопку **Run/Stop** (Пуск/Стоп) на передней панели для перевода прибора в режим пуска.

Удаление ярлыка измерения или поиска

Эта процедура служит для удаления ярлыка измерения или поиска с Results bar (Панели результатов).

- Коснитесь и не отрывайте палец от ярлыка измерения или поиска, который требуется удалить. На экране откроется контекстное меню.
- Выберите опцию **Delete Meas** (Удалить измерение), чтобы удалить ярлык с Results bar (Панели результатов).



Прим.: Удаление измерения можно отменить.

- Другим способом удаления ярлыка измерения или поиска является смахивание ярлыка с правого края экрана. Если смахнуть справа налево от края экрана, ярлык восстанавливается.



Прим.: Восстановить ярлык можно только в течение 10 секунд после удаления.

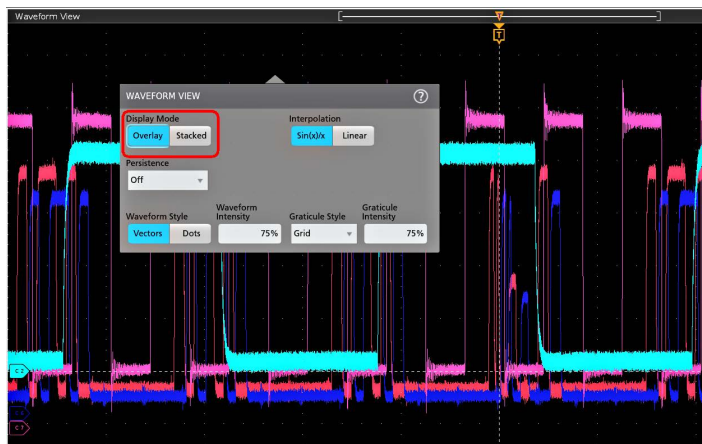
Изменение настроек отображения сигналов

Эту процедуру используют для изменения режима отображения осциллограмм (в ярусном режиме или в режиме наложения), алгоритма интерполяции формы сигнала, послесвечения, стиля и яркости осциллограммы, а также стиля и яркости масштабной сетки.

- Чтобы открыть меню конфигурации **Waveform View** (Окно сигналов), дважды коснитесь свободной области масштабной сетки.



- При нажатии на соответствующую кнопку группы **Display Mode** (Режим отображения) выполняется переключение между режимами **Overlay** (Наложение) и **Stacked** (Ярусный).

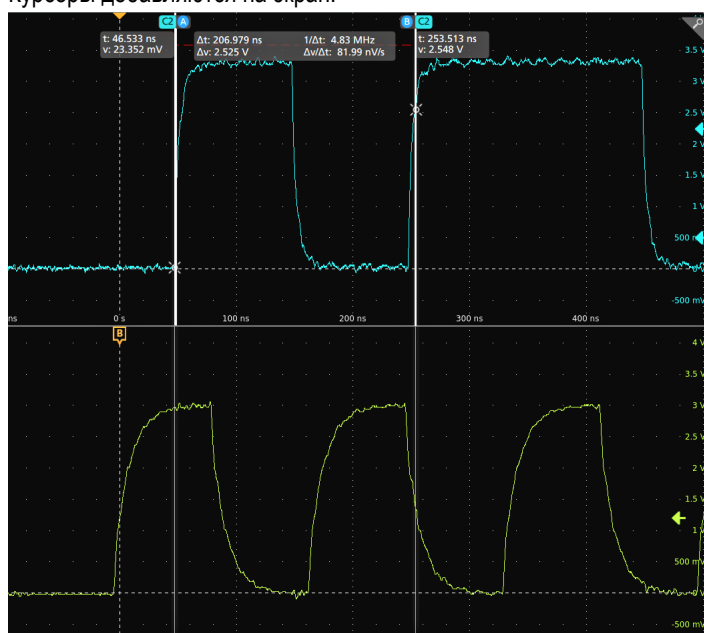


3. Используйте другие элементы управления для задания алгоритма интерполяции сигнала, послесвечения, стиля и яркости точек осциллограммы, стиля и яркости масштабной сетки.
4. Чтобы узнать больше о параметрах Окна сигналов, коснитесь значка **Help** (Справка) в заголовке меню и откройте раздел справки с описанием меню Waveform View (Окно сигналов).
5. Чтобы закрыть меню, коснитесь экрана за его пределами.

Отображение и настройка курсоров

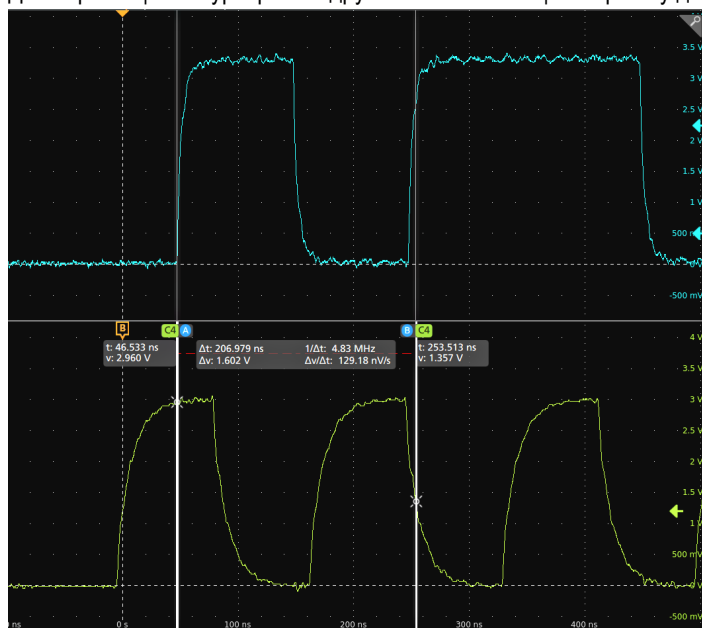
Курсоры — это линии на экране, которые можно перемещать для выполнения измерений в указанной части осциллограммы или графика или между двумя различными осциллограммами. Показания курсоров отображают значения в текущем положении и разность между показаниями курсоров. Векторные показания курсоров (амплитуда, фаза) можно отобразить при помощи меню конфигурации курсоров для графиков типа XY и XYZ.

1. Коснитесь полосы осциллограммы (в ярком режиме) либо ярлыка канала или сигнала (в режиме наложения), куда требуется добавить курсоры.
2. Коснитесь кнопок **Add New...Cursors** (Добавить новый...Курсоры) или нажмите кнопку **Cursors** (Курсоры) на передней панели. Курсоры добавляются на экран.



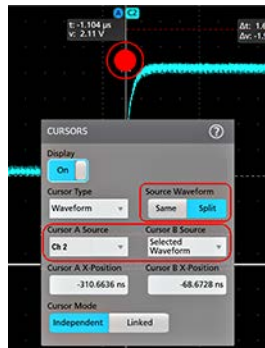
3. Используйте Многофункциональные ручки **A** и **B** для перемещения курсоров или коснитесь курсора и переместите его. Показания курсоров отображают значения положения и разность значений между точками положения курсоров.

4. Для перемещения курсоров на другой канал или осциллограмму достаточно коснуться соответствующей масштабной сетки.

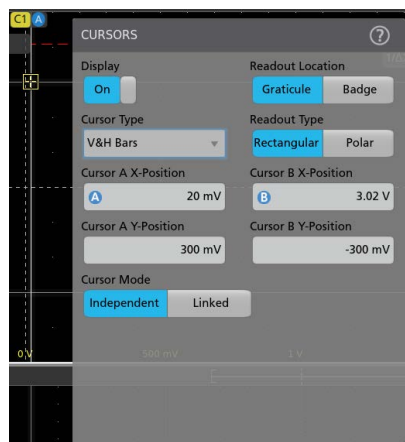


5. Для дальнейшей настройки курсоров дважды коснитесь линии или показания курсора. Откроется меню конфигурации **Cursors** (Курсоры). Например, коснитесь элемента Cursor type (Тип курсора), чтобы выбрать отображаемые курсоры: Waveform (Сигнал), V Bars (Вертикальные полосы), H Bars (Горизонтальные полосы) и V&H Bars (Вертикальные и горизонтальные полосы). См. раздел [Меню конфигурации Cursor \(Курсор\)](#).

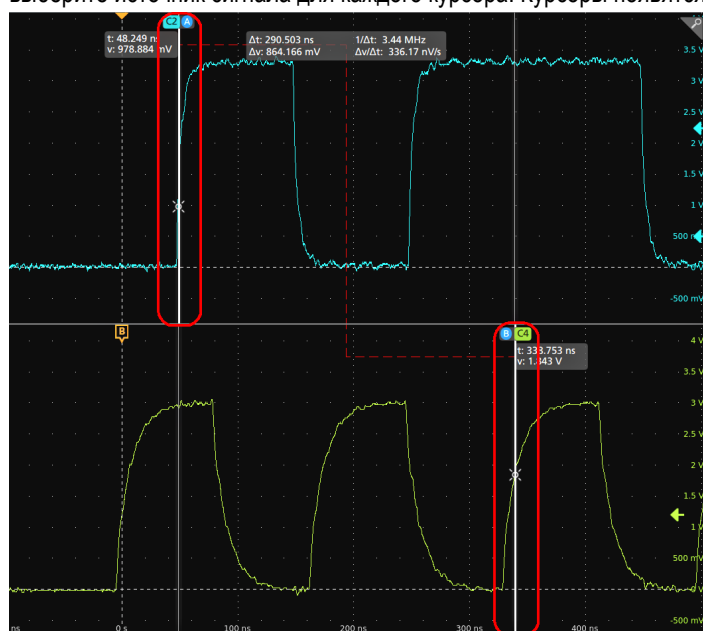
Меню конфигурации курсоров в окне сигналов.



Меню конфигурации курсоров на графике XY.



- Для разделения курсоров между двумя сигналами коснитесь поля **Source** (Источник), выберите **Split** (Разделённый) и выберите источник сигнала для каждого курсора. Курсоры появятся на указанных осциллограммах.



- Для получения дополнительных сведений о настройках меню коснитесь значка Help (Справка) в заголовке меню.
- Для прекращения отображения курсоров нажмите кнопку **Cursor** (Курсор) на передней панели, коснитесь линии или показаний курсора и не отрывайте палец до отображения контекстного меню и отключения отображения курсоров, либо дважды коснитесь линии или показаний курсора для отображения меню конфигурации Cursor (Курсор) и установки режима отображения **Off** (Выкл.).

Удалённый доступ при помощи веб-браузера

К прибору в стандартной комплектации (без ОС Windows), подключённому к сети, можно получить удалённый доступ из веб-браузера и вывести интерфейс пользователя прибора на ПК.

Ниже описывается порядок организации удалённого доступа к элементам управления и экрану прибора для приборов со стандартной ОС (без Windows 10). Чтобы обеспечить удалённый доступ к элементам управления и экранам интерфейса пользователя приборов с ОС Windows 10, см. раздел *Remote access to a Windows 10 instrument* (Удалённый доступ к прибору с ОС Windows 10) в справочной системе Help прибора.

Предварительные условия:

- Прибор должен быть подключён и доступен в сети, к которой подключён ПК. См. раздел [Подключение к локальной сети \(LAN\)](#)
- Для доступа к прибору необходимо знать его IP-адрес. Чтобы определить IP-адрес прибора, выберите **Utility > IO** (Сервис > Ввод-Вывод) на панели меню прибора и просмотрите настройки сети на панели **LAN**.
- Прибор, к которому осуществляется доступ, является стандартным (без установленной опции ОС Windows).

Ниже описывается порядок организации при помощи приложения e*Scope удалённого доступа к элементам управления и экранам интерфейса пользователя стандартных приборов (без ОС Windows 10).

1. Откройте веб-браузер на ПК, подключённом к той же сети, что и осциллограф.
2. Введите IP-адрес прибора в адресную строку браузера и нажмите клавишу **Enter** (Ввод). Например: 135.62.88.157. Браузер найдёт и откроет веб-страницу прибора.
3. Выберите **Instrument Control (e*Scope®) (Управление прибором)**. В браузере отображается копия изображения на экране прибора.
4. Используйте мышь для выбора элементов управления прибора, отображаемых в веб-браузере, и взаимодействия с ними. Если удалённый или переносной ПК оснащены сенсорным дисплеем, с его помощью можно пользоваться элементами управления прибора.

При доступе к прибору из браузера e*Scope нельзя напрямую скопировать текст из ПК в поле меню прибора (например, путь, IP-адрес и т. п.). Приходится использовать функцию межпрограммного буфера обмена, имеющуюся в приложении e*Scope. Для копирования текста с ПК, подключённого к e*Scope, в прибор выполните следующие шаги:

1. При помощи **e*Scope** подключитесь к прибору.
2. Выделите и скопируйте текст на ПК.
3. В e*Scope нажмите клавиши **Ctrl-Alt-Shift**, чтобы открыть меню **Clipboard** (Буфер обмена).
4. Вставьте текст в поле буфера обмена.
5. Нажмите **Ctrl-Alt-Shift**, чтобы закрыть меню буфера обмена в браузере.
6. При помощи e*Scope откройте меню прибора, в которое нужно вставить текст, и установите курсор в поле, где будет размещён текст.
7. Нажмите клавиши **Ctrl-V** (на обычной или виртуальной клавиатуре), чтобы вставить текст из буфера обмена браузера e*Scope в поле меню.
8. Чтобы перенести с ПК на прибор другой текст, повторите шаги с 4.b на стр. 25 по 4.g на стр. 25

Подключение осциллографа к ПК при помощи кабеля USB

Используйте кабель USB для непосредственного подключения осциллографа к ПК с целью дистанционного управления прибором.

1. В строке меню осциллографа выберите **Utility > I/O** (Сервис > Ввод/вывод).
2. Коснитесь опции **USB Device Port Settings** (Настройка порта USB устройств).
3. Убедитесь, что для опции USB Device Port выбран параметр **On** (Вкл.) (это значение по умолчанию).
4. Соедините кабелем USB ПК и порт **USB Device** (Устройство USB) на задней панели прибора.
5. При использовании соединения USB для дистанционного управления осциллографом с помощью команд GPIB, установите **GPIB Talk/Listen Address** (адрес GPIB Talk/Listen) для этой конфигурации (0—30).

Обслуживание

Осмотр и чистка

В разделе *Осмотр и чистка* описывается порядок инспекции прибора для выявления повреждений и загрязнений. Также описывается порядок очистки внешних поверхностей и внутренних узлов прибора. Осмотр и чистка выполняются в рамках профилактического обслуживания прибора. Профилактическое обслуживание, при условии регулярного проведения, может предотвратить неполадки и повысить надёжность прибора.

Профилактическое обслуживание состоит из визуального осмотра, чистки и общего ухода за прибором в процессе эксплуатации.

Периодичность проведения техобслуживания зависит от условий рабочей среды, в которой эксплуатируется прибор. Обычно профилактическое обслуживание рекомендуют проводить непосредственно перед регулировкой прибора.

Чистка наружной поверхности (кроме экрана)

Чистка наружных поверхностей шасси выполняется сухой тканью, не оставляющей волокон, или мягкой щёткой. Оставшееся загрязнение может быть удалено салфеткой или щёткой, смоченной в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Узкие места вокруг элементов управления и разъёмов следует прочищать щёткой. Не используйте для чистки любых компонентов шасси абразивные составы, которые могут повредить шасси.

Выключатель On/Standby (Вкл./Ожидание) следует очищать чистящей салфеткой, увлажненной деионизированной водой. Не распыляйте и не наносите жидкость непосредственно на выключатель.



ОСТОРОЖНО: Не используйте химические чистящие вещества, которые могут повредить используемые в приборе пластиковые детали. При очистке кнопок меню или кнопок передней панели используйте только деионизированную воду. В качестве чистящего средства для элементов корпуса используйте 75-процентный раствор изопропилового спирта. Перед использованием чистящих средств других типов проконсультируйтесь с представителями и центром обслуживания Tektronix.

Инспекция — внешний осмотр. Проверьте наружные поверхности прибора на наличие повреждений, признаков износа и отсутствующих деталей. Немедленно устраняйте дефекты, которые могут стать причиной травмы или ещё более серьёзного повреждения прибора.

Таблица 5. Контрольный список для внешнего осмотра

Элемент	Проверка	Действие по устранению
Корпус, передняя панель и крышка	Трещины, царапины, деформация, повреждённые детали	Отремонтируйте или замените неисправный модуль
Ручки на передней панели	Отсутствие, повреждение или ослабление ручек	Отремонтируйте или замените неисправные или отсутствующие ручки
Разъёмы	Сломанные корпуса, трещины в изоляции и деформированные контакты. Грязь в разъёмах	Отремонтируйте или замените неисправные модули. Протрите или уберите грязь щёткой
Ручка для переноски и ножки корпуса	Правильное функционирование	Отремонтируйте или замените неисправный модуль
Принадлежности	Отсутствующие детали или части деталей, согнутые контакты, разорванные или перетёртые кабели, повреждённые разъёмы	Отремонтируйте или замените повреждённые или отсутствующие детали, перетёртые кабели и неисправные модули

Чистка поверхности плоскпанельного экрана

Для очистки поверхности плоскпанельного экрана слегка протрите его стерильной салфеткой (например, салфеткой Wypall Medium Duty Wipes, #05701, производства компании Kimberly-Clark Corporation) либо чистящей салфеткой, не содержащей абразивных компонентов.

В случае сильного загрязнения экрана увлажните чистящую салфетку дистиллированной водой, 75-процентным раствором изопропилового спирта или обычным средством для чистки стекла, а затем слегка протрите поверхность экрана. Не используйте жидкости больше, чем это необходимо для увлажнения ткани или салфетки. Не прикладывайте значительных усилий — так можно повредить поверхность экрана.

ОСТОРОЖНО: Использование неподходящих способов чистки или чистящих средств может привести к повреждению поверхности экрана.



- Не используйте для чистки экрана абразивные чистящие средства или средства для очистки поверхностей.
- Не наносите очищающую жидкость непосредственно на поверхность экрана.
- При чистке экрана не прикладывайте к его поверхности значительных усилий.



ОСТОРОЖНО: Чтобы не допустить попадания влаги в прибор при очистке наружных поверхностей, не наносите чистящие средства непосредственно на поверхность экрана или прибор.

Обслуживание прибора

Чтобы узнать подробнее о диагностике, ремонте, техническом обслуживании и замене компонентов прибора, ознакомьтесь с Руководством по обслуживанию прибора или свяжитесь с сервисным центром Tektronix.

Возвращение прибора для обслуживания

При упаковке прибора для отправки используйте оригинальную упаковочную тару. Если упаковочная тара отсутствует или непригодна для использования, обратитесь в региональное представительство корпорации Tektronix, чтобы получить новую упаковочную тару.

Заклейте упаковочную картонную коробку клейкой лентой или закрепите с помощью специального степлера.

Перед возвращением прибора для проведения обслуживания свяжитесь с сервисным центром для получения номера RMA (номер авторизации возврата) и необходимой информации.

Если производится отправка прибора в сервисный центр Tektronix, включите следующие сведения:

- Номер RMA.
- Адрес владельца.
- Имя и номер телефона контактного лица.
- Тип и серийный номер прибора.
- Причина возврата.
- Полное описание требуемого обслуживания.

Нанесите адрес сервисного центра Tektronix и обратный адрес на почтовую коробку в двух хорошо заметных местах.

Индекс

А

А ручка [21](#)

В

В ручка [21](#)

Е

e*Scope [64](#)

Ethernet, подключение [47](#)

L

LAN, подключение [47](#)

R

Ref In (Вход опорного сигнала) [25](#)

Ref In (Вход опорного сигнала), задняя панель [25](#)

S

SPC (компенсация сигнального тракта) [45](#)

A

автоматическая компенсация пробников (серия TPP) [46](#)

Автонастройка [50](#)

Адрес GPIB для передачи и приёма [65](#)

B

видеовыход (задняя панель) [25](#)

включение и отключение питания [18](#)

включение или отключение прибора [18](#)

Входные разъёмы TekVPI [21](#)

входы пробников [21](#)

вывод канала на экран [48](#)

выполнение компенсации сигнального тракта [45](#)

Выход генератора сигналов произвольной формы (задняя панель) [25](#)

D

действия мышью, соответствующие жестам в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране [41](#)

добавить

 график измерения [58](#)

 осциллограмму на экран [48](#)

добавить (*продолжение*)

 сигнал на экран [48](#)

 ярлык измерения [54](#)

 ярлык поиска [59](#)

Добавить новый

 Кнопка опорных сигналов [27](#)

 Кнопка расчётных сигналов [27](#)

 Кнопка сигналов шины [27](#)

добавление

 канала на экран [48](#)

документация [4](#)

документация пользователя [4](#)

Доп. выход (AUX Out), задняя панель [25](#)

Ж

ждущий режим пониженного энергопотребления [18](#)

З

задание

 параметров пробника [49](#)

задачи в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране [41](#)

задняя панель

 видеовыход [25](#)

 Доп. выход (AUX Out) [25](#)

 замок для троса [25](#)

 замок для троса безопасности [25](#)

 порт USB-устройств [25](#)

 Хост-порты USB [25](#)

 шнур питания [25](#)

 AFG Out (Выход генератора сигналов произвольной формы) [25](#)

 Ethernet (RJ-45) [25](#)

 LAN — порт ЛВС (RJ-45) [25](#)

замок для троса [25](#)

замок для троса безопасности [25](#)

запуск

 индикатор положения [27](#)

 индикаторы уровня [27](#)

запуск осциллографа [51](#)

защемление и поворот ручки [15](#)

значок масштабирования [27](#)

И

изменение параметров измерения [57](#)

изменить настройки отображения [61](#)

измерение

 графики [58](#)

использование курсоров [62](#)

использование мыши с сенсорным экраном [41](#)

К

Кабель USB, подключение к ПК [65](#)

как

- быстро отобразить сигнал (Автонастройка) [50](#)
- выполнить компенсацию сигнального тракта (SPC) [45](#)
- выполнить поиск события [59](#)
- добавить график измерения [58](#)
- добавить измерение [54](#)
- добавить опорный сигнал [53](#)
- добавить осциллограмму на экран [48](#)
- добавить расчётный сигнал [53](#)
- добавить сигнал шины [53](#)
- загрузить, установить микропрограмму [44](#)
- задать адрес GPIB для передачи и приёма [65](#)
- задать задержку пробника [49](#)
- задать параметры канала по вертикали [49](#)
- задать параметры отображения по горизонтали [53](#)
- задать параметры пробника [49](#)
- изменить параметры измерения [57](#)
- изменить послесвечение [61](#)
- изменить яркость осциллограммы [61](#)
- использовать Автонастройку [50](#)
- использовать мышь с пользовательским интерфейсом [41](#)
- компенсировать пробники серии TPP [46](#)
- настроить параметры запуска [51](#)
- настроить параметры регистрации [52](#)
- настроить удалённый доступ к прибору (через Интернет) [64](#)
- открыть меню параметров по горизонтали [53](#)
- открыть меню регистрации [52](#)
- отобразить курсоры [62](#)
- подключить к ПК кабелем USB [65](#)
- подключить к сети [47](#)
- подключить пробники [19](#)
- проверить результаты самотестирования при включении питания [19](#)
- удалить измерение [61](#)
- установить формат времени (12/24 часа) [44](#)
- установить часовой пояс [44](#)

Как

- изменить интерполяцию осциллограмм [61](#)
- изменить настройки отображения [61](#)
- изменить режим отображения (ярусный, наложение) [61](#)
- изменить стиль масштабной сетки [61](#)
- изменить яркость масштабной сетки [61](#)

Кнопка выделения области (масштабирования) [40](#)

Кнопка Выноска [25](#)

Кнопка График [25](#)

Кнопка Дополнительно [25](#)

Кнопка Измерить [25](#)

Кнопка Курсоры (на сенсорном экране) [25](#)

Кнопка Поиск [25](#)

Кнопка Таблица результатов [25](#)

Кнопка Autoset (Автонастройка) [21](#)

кнопка Bus (Шина) [21](#)

кнопка Clear (Очистить) [21](#)

кнопка Cursors (Курсоры) [21](#)

кнопка Default Setup (Настройка по умолчанию) [21](#)

кнопка Fast Acq (Быстрая регистрация) [21](#)

кнопка Force (Принудительно) [21](#)

кнопка High Res (Высокое разрешение) [21](#)

кнопка Math (Матем.) [21](#)

кнопка Mode (Режим) (передняя панель) [21](#)

кнопка Ref (Опорный) [21](#)

кнопка Run/Stop (Пуск/Стоп) [21](#)

кнопка Save (Сохранить) [21](#)

кнопка Single/Seq (Один/Посл.) [21](#)

кнопка Slope (Фронт) (передняя панель) [21](#)

Кнопка Touch Off (Откл. сенсора) [21](#)

Кнопка Zoom (Масштабирование) (передняя панель) [21](#)

кнопки каналов (передняя панель) [21](#)

кнопки масштабирования, ярлык [30](#)

Кнопки навигации (по горизонтали) [21](#)

кнопки навигации, ярлыки [30](#)

кнопки неактивных каналов [27](#)

компенсировать пробники серии TPP [46](#)

М

маркер пределов динамического диапазона [27](#)

меню [39](#)

меню запуска [51](#)

меню канала [49](#)

меню конфигурации [39](#)

меню курсоров [62](#)

меню параметров канала по вертикали [49](#)

меню параметров по горизонтали, открыть [53](#)

меню регистрации, открыть [52](#)

микропрограмма, как обновить [44](#)

многофункциональные ручки [21](#)

Н

надлежащий поворот ручки [15](#)

настройка измерения [57](#)

настройки канала [49](#)

О

Обзор масштабирования [40](#)

Область масштабирования [40](#)

окно записи, сигнал [27](#)

Окно сигналов [25](#)

опорные сигналы [53](#)

опция AFG (генератор сигналов произвольной формы) [27](#)

опция DVM (цифровой вольтметр) [27](#)

осциллограмма

отображение записи [27](#)

осциллограмма (*продолжение*)
 послесвечение [61](#)
 точка растяжения [27](#)
 яркость [61](#)
отключение прибора от сети переменного тока [18](#)
открыть меню параметров по горизонтали [53](#)
открыть меню регистрации [52](#)
отметка событий на осциллограмме (поиск) [59](#)
отображение измерения [54](#)
отобразить курсоры [62](#)

П

панели меню [39](#)
панели, меню [39](#)
Панель заголовка в режиме масштабирования [40](#)
Панель меню [25](#)
Панель настроек [25](#)
Панель результатов [25](#)
Панорама [40](#)
параметры пробника, установка [49](#)
передняя панель
 Дополнительный вход [21](#)
 Запуск [21](#)
 Кнопка Autoset (Автонастройка) [21](#)
 кнопка Bus (Шина) (на передней панели) [21](#)
 кнопка Clear (Очистить) [21](#)
 кнопка Cursors (Курсоры) [21](#)
 кнопка Fast Acq (Быстрая регистрация) [21](#)
 кнопка Force (Принудительно) [21](#)
 кнопка High Res (Высокое разрешение) [21](#)
 кнопка Math (Матем.) на передней панели [21](#)
 кнопка Mode (Режим) [21](#)
 кнопка Ref (Опорный) на передней панели [21](#)
 кнопка Run/Stop (Пуск/Стоп) [21](#)
 кнопка Single/Seq (Один/Посл.) [21](#)
 кнопка Slope (Фронт) [21](#)
 кнопка Touch Off (Откл. сенсора) [21](#)
 Кнопка Zoom (Масштабирование) (на передней панели) [21](#)
 кнопки каналов (на передней панели) [21](#)
 Кнопки навигации (на передней панели) [21](#)
 многофункциональные ручки [21](#)
 описание [21](#)
 порты USB [21](#)
 разъёмы для компенсации пробника [21](#)
 Разъёмы FlexChannel [21](#)
 Регистрация [21](#)
 ручка Level (Уровень) [21](#)
 Ручка Position (Положение) [21](#)
 Ручка Position (Положение), по горизонтали [21](#)
 ручка Scale (Масштаб) [21](#)
 Ручка Scale (Масштаб), по горизонтали [21](#)
 Ручки Zoom/Pan (Масштабирование/Панорама), по горизонтали [21](#)
 Aux Trig (Доп. вход запуска) [21](#)

передняя панель (*продолжение*)
 Default Setup (Настройка по умолчанию) [21](#)
 Horizontal (По горизонтали) [21](#)
 Miscellaneous (Прочее) [21](#)
 Vertical (По вертикали) [21](#)
перемещение курсоров [62](#)
Перечень характеристик [14](#)
поворот ручки [15](#)
подключение пробников [19](#)
подключить к сети [47](#)
поиск событий [59](#)
порт Ethernet (задняя панель) [25](#)
порт LAN (задняя панель) [25](#)
порт USB-устройств (задняя панель) [25](#)
порты USB (на передней панели) [21](#)
послесвечение, осциллограмма [61](#)
построить график измерения [58](#)
правильный поворот ручки [15](#)
привязка к лабораторному стенду или стойке [18](#)
присоединение троса безопасности [18](#)
пробник, задержка [49](#)
пробники, подключение [19](#)
Прочие элементы управления [21](#)

Р

рабочий
 диапазон высоты над уровнем моря [16](#)
 диапазон значений влажности [16](#)
 диапазон температур [16](#)
разъём для шнура питания (на задней панели) [25](#)
разъёмы для компенсации пробника [21](#)
разъёмы на задней панели [25](#)
Разъёмы FlexChannel (на передней панели) [21](#)
расчётные сигналы [53](#)
режим наложения (осциллограмма) [61](#)
результаты тестирования при включении питания [19](#)
руководства [4](#)
ручка A [21](#)
ручка B [21](#)
ручка Level (Уровень) [21](#)
Ручка Position (Положение) [21](#)
Ручка Position (Положение), по горизонтали [21](#)
ручка Scale (Масштаб) [21](#)
Ручка Scale (Масштаб), по горизонтали [21](#)
Ручки Zoom/Pan (Масштабирование/Панорама), по горизонтали [21](#)

С

сведения о комплекте для монтажа в стойку [20](#)
свёрнутый шнур питания [18](#)
Светодиодная подсветка ручки Level (Уровень) [21](#)
сеть, подключение [47](#)
сигналы шин [53](#)
сообщение об отсечке [30](#)

стандартные принадлежности [15](#)
стиль масштабной сетки [61](#)

Т

типичные задачи в пользовательском интерфейсе на сенсорном экране [41](#)

типы ярлыков [30](#)

точка растяжения, осциллограмма [27](#)

требования

к влажности [16](#)

к входным сигналам [16](#)

к высоте над уровнем моря [16](#)

к окружающей среде [16](#)

к температуре [16](#)

к электропитанию [16](#)

Требования к окружающей среде [16](#)

требования к рабочему электропитанию [16](#)

требования к уровню входных сигналов [16](#)

требования к электропитанию [16](#)

У

удаление ярлыка измерения [61](#)

удалённый доступ (через Интернет) [64](#)

удалённый доступ (e*Score) [64](#)

указатели, аналоговые и цифровые [27](#)

уровни входных сигналов [16](#)

установить

адрес GPIB для передачи и приёма [65](#)

формат времени (12/24 часа) [44](#)

установка

задержки пробника [49](#)

часового пояса [44](#)

Ф

формат времени (12/24 часа), как установить [44](#)

Х

хост-порты USB (задняя панель) [25](#)

Ч

часовой пояс, как установить [44](#)

Э

элементы управления запуском [21](#)

Элементы управления регистрацией данных [21](#)

элементы управления Horizontal (По горизонтали) [21](#)

Элементы управления Vertical (По вертикали) [21](#)

Я

яркость масштабной сетки [61](#)

яркость, масштабная сетка [61](#)

яркость, осциллограмма [61](#)

ярлык измерения [30](#)

ярлык измерения, удалить [61](#)

ярлык канала [30](#)

ярлык поиска [30](#)

ярлык сигнала [30](#)

ярлыки [30](#)

ярусный режим (осциллограмма) [61](#)