

# Tektronix®

---

LPD64

Низкопрофильный дигитайзер Серии 6

Руководство по установке и технике безопасности



077-1722-00







**LPD64**

**Низкопрофильный дигитайзер Серии 6**

**Руководство по установке и технике безопасности**

**Register now**

**Register your product**

**Product registration link**



**077-1722-00**

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.

**Как связаться с компанией 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/>.

# Содержание

Список иллюстраций.....	6
Список таблиц.....	7
Важная информация по безопасности.....	8
Общие правила техники безопасности.....	8
Правила техники безопасности при обслуживании.....	11
Условные обозначения в данном руководстве.....	11
Обозначения на приборе.....	11
Символы, нанесённые на прибор.....	11
Предисловие.....	13
Основные характеристики.....	13
Дополнительные документы.....	16
Установка прибора.....	23
Проверка поставленных в комплекте принадлежностей.....	23
Требования к условиям эксплуатации.....	25
Требования к входным сигналам.....	25
Установка прибора в стойку.....	27
Обеспечение защиты прибора (установка замка).....	28
Включение электропитания прибора.....	28
Проверка результатов самотестирования прибора после подачи питания.....	30
Подсоединение пробников или источников сигналов к прибору.....	31
Ознакомление с прибором.....	35
Элементы управления и разъёмы на передней панели, MSO58LP LPD64 .....	35
Разъёмы на задней панели.....	37
Доступ к накопителю M.2.....	40
Графический интерфейс пользователя.....	41
Настройка конфигурации прибора.....	42
Установка формата времени и часового пояса.....	42
Загрузка и установка последней версии микропрограммы.....	42
Компенсация сигнального тракта (SPC).....	44
Подключение к локальной сети (LAN).....	44
Приложение e*Score®: удалённый Удалённый доступ к прибору из веб-браузера (стандартный прибор).....	45
Основные операции.....	47
Обслуживание.....	48
Чистка.....	48
Периодичность проверки рабочих характеристик и регулировка.....	48
Список заменяемых деталей.....	48
Соответствие требованиям по ЭМС, технике безопасности и защите окружающей среды.....	52
Информация о соответствии.....	52
Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости.....	52
Соответствие требованиям техники безопасности.....	53
Соответствие требованиям к защите окружающей среды.....	54
Индекс.....	56

## Список иллюстраций

Рисунок 1. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим дигитайзера LPD64.....	28
Рисунок 2. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO44, MSO46.....	29
Рисунок 3. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO54, MSO56, MSO58.....	29
Рисунок 4. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO Серии 6.....	29
Рисунок 5. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO Серии 6 В.....	30
Рисунок 6. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO58LP.....	30
Рисунок 7. Подключение пробников к осциллографу MSO44 или MSO46.....	31
Рисунок 8. Подключение пробников к осциллографу MSO54, MSO56 или MSO58.....	32
Рисунок 9. Подключение пробников к осциллографу MSO58LP.....	32
Рисунок 10. Подключение пробников к осциллографу MSO6B .....	33
Рисунок 11. Подключение кабелей SMA к прибору LPD64.....	33
Рисунок 12. MSO Серии 4.....	38
Рисунок 13. MSO Серии 5 (включая MSO58LP) MSO Серии 6 MSO Серии 6 (включая LPD64) .....	39
Рисунок 14. MSO Серии 6 В .....	39
Рисунок 15. Схема расположения заменяемых деталей на приборе MSO58LP.....	49
Рисунок 16. Схема расположения заменяемых деталей на приборе LPD64.....	50

## Список таблиц

Таблица 1. Список заменяемых деталей.....	50
-------------------------------------------	----

# 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. Прочтите разделы по технике безопасности в руководствах по работе с другими компонентами и ознакомьтесь с мерами предосторожности и предупреждениями, связанными с эксплуатацией системы.

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

## Пожарная безопасность и предотвращение травм

<b>Используйте надлежащий шнур питания</b>	Для подключения прибора к электросети следует использовать только шнур питания, предназначенный для данного прибора и сертифицированный в стране использования. Не пользуйтесь поставляемым в комплекте сетевым шнуром для подключения других приборов.
<b>Заземлите прибор</b>	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.
<b>Отключение электропитания</b>	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.
<b>Соблюдайте правила подключения и отключения</b>	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.

<b>Соблюдайте допустимые номиналы для всех соединителей и клемм</b>	<p>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.</p> <p>Не подавайте на клеммы (в том числе на общую клемму) напряжение, превышающее допустимое для данного прибора номинальное значение.</p> <p>Не допускайте превышения предельно допустимого напряжения плавающего потенциала общей клеммы.</p> <p>Измерительные клеммы не предназначены для подключения к электросети и цепям категорий II, III или IV.</p>
<b>Не используйте прибор со снятыми элементами корпуса</b>	<p>Эксплуатация прибора с открытым кожухом, снятым корпусом или защитными панелями не допускается. Имеется риск поражения опасным напряжением.</p>
<b>Не прикасайтесь к оголённым участкам электрических цепей</b>	<p>Не прикасайтесь к неизолированным соединениям и элементам под напряжением.</p>
<b>Не используйте прибор при наличии сомнений в его исправности</b>	<p>Если есть сомнения в исправности прибора, следует выполнить диагностику прибора с привлечением квалифицированного специалиста по техническому обслуживанию.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Осмотрите прибор перед использованием. Убедитесь в отсутствии повреждений и наличии всех комплектующих деталей.</p> <p>Для замены используйте только рекомендованные запасные части.</p>
<b>Не используйте прибор в условиях повышенной влажности</b>	<p>При перемещении прибора из холодного в тёплое помещение возможна конденсация влаги.</p>
<b>Не используйте прибор во взрывоопасных средах</b>	
<b>Не допускайте попадания влаги и загрязнений на поверхность прибора</b>	<p>Перед очисткой прибора отключите все входные сигналы.</p>
<b>Обеспечьте надлежащую вентиляцию</b>	<p>Дополнительные сведения по обеспечению надлежащей вентиляции при установке прибора содержатся в руководстве и рекомендациях по установке.</p> <p>Не закрывайте доступ к вентиляционным отверстиям и щелям. Не вставляйте какие-либо предметы в отверстия.</p>
<b>Обеспечьте безопасные условия в рабочей зоне</b>	<p>Всегда располагайте прибор таким образом, чтобы изображение на экране дисплея и показания индикаторов были хорошо видны.</p>

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.



**Внимание:** Этот прибор тяжёлый. Чтобы снизить риск травмирования персонала или повреждения прибора при подъёме и переноске, обращайтесь за помощью.

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:

- максимальное измеряемое напряжение между наконечником и контрольным выводом пробника;
- максимальное плавающее напряжение между контрольным выводом 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 превышайте максимально допустимые пределы измеряемого напряжения или плавающего потенциала на входе разъёма BNC осциллографа, наконечнике или контрольном выводе пробника.

### Соблюдайте правила подключения и отключения

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.

Контрольный провод пробника следует подсоединять только к заземлению.

### 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 плавления потенциала на контрольном выводе пробника при использовании осциллографа для измерений относительно потенциала земли. Контрольный вывод пробника должен быть присоединён к проводнику с потенциалом земли (0 В).

### Измерения с плавающим потенциалом

Не допускайте плавления потенциала на контрольном выводе этого пробника выше номинального плавающего напряжения.

## Предупреждения и информация об оценке риска

### 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».

<b>Во избежание поражения электрическим током</b>	Не прикасайтесь к оголённым соединениям.
<b>Не выполняйте техническое обслуживание в одиночку</b>	При выполнении работ по обслуживанию или настройке внутри прибора рядом должен находиться напарник, способный оказать первую помощь и выполнить реанимационные мероприятия.
<b>Отсоедините шнур питания</b>	Во избежание поражения электрическим током выключайте прибор и отсоединяйте шнур питания от сети перед снятием крышек и панелей или открытием корпуса для технического обслуживания.
<b>Соблюдайте меры предосторожности при обслуживании прибора под напряжением</b>	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.
<b>Проверка безопасности прибора после ремонта</b>	После ремонта всегда проверяйте целостность заземления и диэлектрическую прочность.

### Условные обозначения в данном руководстве

Ниже приводится список условных обозначений, используемых в данном руководстве.



**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:



# Предисловие

В этом руководстве приводятся сведения о соответствии и безопасном использовании, способах подключения и электропитании прибора, а также общие сведения о его возможностях, органах управления и базовых функциях. Более подробную информацию см. в справочной системе Help прибора.

## Основные характеристики

Представляем осциллографы MSO Серии 4. Осциллографы MSO Серии 4 (MSO44, MSO46) являются 4- и 6-канальными осциллографами с первыми в мире входами с технологией FlexChannel®, позволяющими эффективно и с наименьшими затратами выполнять отладку устройств со смешанными сигналами практически любой конструкции. Представляем осциллографы MSO Серии 5. Осциллографы MSO Серии 5 (MSO54, MSO56 и MSO58) являются 4-, 6- и 8-канальными осциллографами с первыми в мире входами с технологией FlexChannel®, позволяющими эффективно и с наименьшими затратами выполнять отладку устройств со смешанными сигналами практически любой конструкции. Представляем низкопрофильный осциллограф MSO Серии 5. Низкопрофильный осциллограф MSO Серии 5 (MSO58LP) является 8-канальным осциллографом с первыми в мире входами с технологией FlexChannel®, позволяющими эффективно и с наименьшими затратами выполнять отладку устройств со смешанными сигналами практически любой конструкции. Представляем осциллографы MSO Серии 6B. Приборы MSO Серии 6B — это осциллографы со входами FlexChannel®, позволяющими эффективно и с наименьшими затратами выполнять отладку устройств со смешанными сигналами практически любой конструкции. Представляем низкопрофильный дигитайзер Серии 6 LPD64.

- Полоса пропускания — от 200 МГц до 1,5 ГГц
- Модели с 4 и 6 каналами и входами с технологией 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, кривую спектра либо одновременно аналоговое и спектральное представление одного канала с независимыми элементами управления для каждого представления
- Большой ёмкостный сенсорный дисплей с диагональю 13,3 дюйма и высоким разрешением (HD, 1920 x 1080 пикселей)
- Пользовательский интерфейс, оптимизированный для использования с сенсорным экраном
- Максимальная частота дискретизации 6,25 Гвыб/с
- Длина записи 31,25 млн точек на всех каналах (в качестве опции возможно увеличение длины записи до 62,5 млн точек)
- Скорость захвата — 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
- В режиме регистрации данных в сегментированную память FastFrame™ используются несколько событий запуска для захвата разнесённых во времени интересующих событий при высокой частоте дискретизации, что позволяет экономно использовать память для регистрации данных
- Возможное число отображаемых расчётных сигналов, опорных сигналов и сигналов шин не ограничено (оно зависит лишь от объёма доступной памяти системы)
- Встраиваемые опции включают в себя генератор функций и сигналов произвольной формы 50 МГц (AFG), цифровой вольтметр (DVM) и частотомер сигналов запуска
- Опции расширенного запуска и анализа сигналов последовательных шин позволяют выполнять запуск по сигналам стандартных шин и декодировать их. См. раздел справки *Опции запуска и анализа сигналов последовательных шин*
- При помощи опций измерений и анализа вводятся новые функции измерений и анализа. См. разделы справки, посвящённые опции *Расширенный анализ источников питания*.
- Полоса пропускания — от 350 МГц до 2 ГГц
- Модели с 4, 6 и 8 каналами и входами с технологией 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, кривую спектра либо одновременно аналоговое и спектральное представление одного канала с независимыми элементами управления для каждого представления
- Большой ёмкостный сенсорный экран с диагональю 15,6 дюйма и высоким разрешением (HD) (1920 x 1080 пикселей)
- Пользовательский интерфейс, оптимизированный для использования с сенсорным экраном
- Максимальная частота дискретизации 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 — 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
- В режиме регистрации данных в сегментированную память FastFrame™ используются несколько событий запуска для захвата разнесённых во времени интересующих событий при высокой частоте дискретизации, что позволяет экономно использовать память для регистрации данных
- Возможное число отображаемых расчётных сигналов, опорных сигналов и сигналов шин не ограничено (оно зависит лишь от объёма доступной памяти системы)
- Встраиваемые опции включают в себя генератор функций и сигналов произвольной формы 50 МГц (AFG), цифровой вольтметр (DVM) и частотомер сигналов запуска
- Пакет измерений для проверки соответствия стандартам дополнен решениями по автоматическому тестированию на соответствие стандартам.<sup>1</sup> См. раздел справки *Опции тестирования на соответствие стандартам*
- Опции расширенного запуска и анализа сигналов последовательных шин позволяют выполнять запуск по сигналам стандартных шин и декодировать их. См. раздел справки *Опции запуска и анализа сигналов последовательных шин*
- 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 справки *Расширенный анализ источников питания*, *Анализ цифрового управления электропитанием* и *Расширенный анализ джиттера*. Опцию IMDA (Анализ характеристик двигателей, инверторов и приводов) поддерживают только приборы MSO56 и MSO58.
- Низкопрофильный прибор, не имеющий экрана, поставляется готовым к установке в стойке (форм-фактор 2U)
- Полоса пропускания 1 ГГц
- 8 каналов, входы с технологией 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, кривую спектра либо одновременно аналоговое и спектральное представление одного канала с независимыми элементами управления для каждого представления
- Максимальная частота дискретизации 6,25 Гвыб/с
- Длина записи 125 млн точек на всех каналах
- Максимальная скорость захвата — 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
- В режиме регистрации данных в сегментированную память FastFrame™ используются несколько событий запуска для захвата разнесённых во времени интересующих событий при высокой частоте дискретизации, что позволяет экономно использовать память для регистрации данных
- Возможное число регистрируемых расчётных сигналов, опорных сигналов и сигналов шин не ограничено (оно зависит лишь от объёма доступной памяти системы)
- Встраиваемые опции включают в себя генератор функций и сигналов произвольной формы 50 МГц (AFG), цифровой вольтметр (DVM) и частотомер сигналов запуска
- Опции расширенного запуска и анализа сигналов последовательных шин позволяют выполнять запуск по сигналам стандартных шин и декодировать их. См. раздел справки *Опции запуска и анализа сигналов последовательных шин*

<sup>1</sup> Для опций тестирования на соответствие стандартам требуется поставляемая в качестве опции ОС Microsoft Windows 10.

- 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 справки *Расширенный анализ источников питания*, *Анализ цифрового управления электропитанием* и *Расширенный анализ джиттера*.
- Полоса пропускания — от 1 ГГц до 10 ГГц
- 4, 6 или 8 каналов, входы с технологией 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 с диагональю 15,6 дюйма и высоким разрешением (HD) (1920 x 1080 пикселей)
- Пользовательский интерфейс разработан для оптимального использования возможностей сенсорного экрана и быстрого доступа к основным настройкам
- В ярусном режиме каждый канал или сигнал отображается на экране в своей горизонтальной полосе для удобства наблюдения и выполнения измерений
- Максимальная частота дискретизации 50 Гвыб/с
- Длина записи 62,5 млн точек на всех каналах (в качестве опции возможно увеличение длины записи до 125, 250, 500 млн или 1 млрд 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 50 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* во встроенной в прибор справочной системе или в документе *Техническое описание «Использование осциллографа MSO Серии 6 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 справки *Расширенный анализ источников питания*, *Анализ цифрового управления электропитанием* и *Расширенный анализ джиттера*.



**Прим.:** Опцию Анализ характеристик двигателей, инверторов и приводов (для MSO64B и MSO68B) поддерживают только 6 и 8-канальными модели.

- Низкопрофильный прибор, не имеющий экрана, поставляется готовым к установке в стойке (форм-фактор 2U)
- 4 канала со входами SMA с сопротивлением 50 Ом
- Полоса пропускания — 1, 2,5, 4, 6 или 8 ГГц на всех каналах
- Частота дискретизации до 25 Гвыб/с на всех каналах
- Длина записи 125 млн точек на всех каналах (в качестве опции возможно увеличение длины записи до 250 млн точек)
- Разрешение АЦП — 12 бит
- Самый низкий шум в данном классе приборов
- Самое высокое эфф. число битов (ENOB) среди приборов данного класса (8,2 бит при 1 ГГц)
- Максимальная скорость захвата — 500 000 сигналов в секунду
- Число создаваемых расчётных сигналов, опорных сигналов и сигналов шин не ограничено (оно зависит лишь от объёма доступной памяти системы)

- 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
- Цифровой понижающий преобразователь частоты в режиме реального времени для сигналов РЧ-диапазона, полоса 2 ГГц
- В режиме регистрации данных в сегментированную память FastFrame™ используются несколько событий запуска для захвата разнесённых во времени интересующих событий при высокой частоте дискретизации, что позволяет экономно использовать память для регистрации данных
- Встраиваемые опции включают в себя генератор функций и сигналов произвольной формы 50 МГц (AFG), цифровой вольтметр (DVM) и частотомер сигналов запуска
- Опции расширенного запуска и анализа сигналов последовательных шин позволяют выполнять запуск по сигналам стандартных шин и декодировать их. См. раздел справки *Опции запуска и анализа сигналов последовательных шин*
- Пакет функций измерений и анализа может быть расширен за счёт опций измерений и анализа джиттера, источников питания и цифрового управления электропитанием. См. разделы справки *Расширенный анализ источников питания*, *Анализ цифрового управления электропитанием* и *Расширенный анализ джиттера*

## Дополнительные документы

В дополнительных документах более подробно описываются функции прибора, порядок дистанционного программирования или управления прибором, теоретические основы работы, порядок замены потенциально неисправных модулей и выполнения других задач.

### Документы по приборам MSO44, MSO46

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 4 (MSO44, MSO46)</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3644-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версию документа на русском языке можно загрузить на веб-сайте Tektronix (номер по каталогу Tektronix 077-1511-xx).  <i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 4, 5 и 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия контекстно зависимого справочного руководства, содержащего описание всех функций прибора; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 4/5/6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографов MSO Серии 4 (MSO44, MSO46)</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1546-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О теоретических основах работы прибора, устранении неполадок, порядке демонтажа и запасных частях	<i>Руководство по техническому обслуживанию осциллографов MSO Серии 4 (MSO44, MSO46)</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1547-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
Установка прибора в стойку	<i>Инструкции по монтажу в стойке при помощи комплекта RM4</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3645-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
Об использовании логического пробника TLP058	<i>Инструкции по эксплуатации логического пробника TLP058 FlexChannel™</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3515-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

## Документы по приборам MSO54, MSO56, MSO58

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<p><i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 5 (MSO54, MSO56, MSO58)</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3514-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версию документа на русском языке можно загрузить на веб-сайте Tektronix (номер по каталогу Tektronix 077-1361-xx)</p> <p><i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия контекстно зависимого руководства Help [Справка], содержащего описание всех функций прибора; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p>
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографов MSO Серии 5: MSO54, MSO56, MSO58, MSO58LP</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1306-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
О теоретических основах работы прибора, устранении неполадок, порядке демонтажа и запасных частях	<i>Руководство по техническому обслуживанию осциллографов MSO Серии 5: MSO54, MSO56, MSO58</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1307-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
Установка прибора в стойку	<i>Инструкция по стоечному монтажу при помощи комплекта RM5</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3523-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
Об использовании логического пробника TLP058	<i>Инструкции по эксплуатации логического пробника TLP058 FlexChannel®</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3515-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

## Документы по MSO58LP

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<p><i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографа MSO Серии 5 MSO58LP</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3568-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версию документа на русском языке можно загрузить на веб-сайте Tektronix (номер по каталогу Tektronix 077-1404-xx)</p> <p><i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия руководства Help (Справка); документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>)</p>
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

Продолжение таблицы...

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографов MSO Серии 5: MSO54, MSO56, MSO58, MSO58LP</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1306-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
Об использовании логического пробника TLP058	<i>Инструкции по эксплуатации логического пробника TLP058 FlexChannel®</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3515-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О переоборудовании прибора для настольного использования	<i>Инструкция по установке комплекта для настольного использования прибора MSO58LP</i> (номер по каталогу Tektronix 075-1102-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )

## Документы по MSO Серии 6

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<p><i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия руководства Help (Справка); документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p> <p><i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографа MSO Серии 6 В</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3579-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версию документа на русском языке можно загрузить на веб-сайте Tektronix (номер по каталогу Tektronix 077-1432-xx)</p>
Как дистанционно управлять прибором	<p><i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p>
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<p><i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографа MSO Серии 6В</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1461-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p>
О теоретических основах работы прибора, устранении неполадок, порядке демонтажа и запасных частях	<p><i>Руководство по техническому обслуживанию осциллографа MSO Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1462-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p>
Установка прибора в стойку	<p><i>Инструкция по стоечному монтажу при помощи комплекта RM5</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3523-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>)</p>
Об использовании логического пробника TLP058	<p><i>Инструкции по эксплуатации логического пробника TLP058 FlexChannel®</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3515-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p>

## Документы по MSO Серии 6B

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<p><i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия руководства Help (Справка); документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a>)</p> <p><i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографа MSO Серии 6B</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3579-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версию документа на русском языке можно загрузить на веб-сайте Tektronix (номер по каталогу Tektronix 077-1432-xx)</p>
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 5 и Серии 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографа MSO Серии 6B</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1461-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О теоретических основах работы прибора, устранении неполадок, порядке демонтажа и запасных частях	<i>Руководство по техническому обслуживанию осциллографа MSO Серии 6B</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1462-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
Установка прибора в стойку	<i>Инструкция по стоечному монтажу при помощи комплекта RM5</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3523-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )
Об использовании логического пробника TLP058	<i>Инструкции по эксплуатации логического пробника TLP058 FlexChannel®</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3515-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

## Документы по прибору LPD64

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<p><i>Руководство по установке и технике безопасности низкопрофильного дигитайзера Серии 6 LPD64</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3569-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, французский и немецкий).</p> <p><i>Справочное руководство по осциллографам MSO Серии 4, 5 и 6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1303-xx; печатная версия руководства Help [Справка]; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a>)</p>
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MSO Серии 4/5/6</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

Продолжение таблицы...

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик низкопрофильного дигитайзера Серии 6 LPD64</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1568-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О переоборудовании прибора для настольного использования	<i>Инструкция по установке комплекта для настольного использования прибора MSO58LP/LPD64</i> (номер по каталогу Tektronix 075-1102-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tektronix.com/downloads">www.tektronix.com/downloads</a> )

### Серии MSO/DPO70000, DPO7000 и MSO/DPO5000

- **Руководство пользователя осциллографа с цифровым люминофором (071-2980-XX):** В Кратком руководстве пользователя описывается порядок установки и работы с прибором. Краткое руководство пользователя доступно на английском и нескольких других языках.
- **Электронное руководство по программированию осциллографов с цифровым люминофором:** Руководство по программированию может быть представлено в виде интерактивной справки либо PDF-файла, подготовленного для печати. Информация о порядке установки программ содержится на DVD-диске с программным обеспечением прибора.
- **Справочное руководство по техническим характеристикам и проверке рабочих характеристик осциллографов с цифровым люминофором (077-0063-XX):** Это руководство предоставляется только в виде PDF-файла, включающего технические характеристики и процедуры проверки рабочих характеристик.
- **Руководство по обслуживанию осциллографов с цифровым люминофором (077-0076-XX):** Руководство по обслуживанию предоставляется в виде PDF-файла, включающего процедуры обслуживания прибора до уровня модулей.

### Документы по MDO серии 3

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
Как пользоваться функциями прибора	<i>Справочное руководство по осциллографам MDO Серии 3</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1497-XX; печатная версия справочного руководства; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )  <i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MDO серии 3</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3608-xx); входит в стандартную поставку прибора. Отдельный документ на нескольких языках (английский, японский и упрощённый китайский). Версии документа на других языках можно загрузить на веб-сайте Tektronix.
Как дистанционно управлять прибором	<i>Руководство по программированию осциллографов MDO серии 3</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1498-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
О технических характеристиках прибора и процедурах контроля соответствия характеристик	<i>Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик осциллографа MDO серии 3</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1499-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

Продолжение таблицы...

Чтобы узнать	Воспользуйтесь этим документом
О теоретических основах работы прибора, устранении неполадок, порядке демонтажа и запасных частях	<i>Руководство по техническому обслуживанию осциллографа MDO серии 3</i> (номер по каталогу Tektronix 077-1500-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )
Установка прибора в стойку	<i>Инструкция по стоечному монтажу при помощи комплекта RM3</i> (номер по каталогу Tektronix 071-3609-xx; документ размещён на странице <a href="http://www.tek.com/downloads">www.tek.com/downloads</a> )

## Осциллографы серии TBS1000C

### Руководство пользователя осциллографов серии TBS1000C (077-1571-XX)

В Кратком руководстве пользователя описывается порядок установки и работы с прибором. Краткое руководство пользователя доступно на английском и нескольких других языках.

## Осциллографы серии TBS2000B

### Руководство по эксплуатации осциллографов серии TBS2000B (077-1525-XX)

В Кратком руководстве пользователя описывается порядок установки и работы с прибором. Краткое руководство пользователя доступно на английском и нескольких других языках.

## 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).

#### Стандартные принадлежности для приборов MSO44, MSO46

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
<i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO серии 4 (MSO44, MSO46)</i>	1	071-3644-xx
Пассивный пробник напряжения TPP0250 (полоса пропускания 250 МГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 200 МГц.	4 или 6 <sup>2</sup>	TPP0250
Пассивный пробник напряжения TPP0500В (полоса пропускания 500 МГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 350 МГц и 500 МГц.	4 или 6 <sup>2</sup>	TPP0500В
Пассивный пробник напряжения TPP1000 (полоса пропускания 1 ГГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 1 ГГц и 1,5 ГГц.	4 или 6 <sup>2</sup>	TPP1000
Футляр для принадлежностей	1	016-2143-xx
Шнур питания	1	Зависит от страны назначения
Сертификат калибровки	1	Н/П
Отчёт по лицензиям, установленным производителем	1	Н/П

#### Стандартные принадлежности для приборов MSO54, MSO56, MSO58

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
<i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 5 (MSO54, MSO56, MSO58)</i>	1	071-3514-xx
Пассивный пробник напряжения TPP0500В (полоса пропускания 500 МГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 350 МГц и 500 МГц.	Один на канал	TPP0500В
Пассивный пробник напряжения TPP1000 (полоса пропускания 1 ГГц). Поставляется с моделями приборов с полосой пропускания 1 ГГц и 2 ГГц.	Один на канал	TPP1000
Продолжение таблицы...		

<sup>2</sup> С 4-канальными моделями приборов поставляются четыре пробника, с 6-канальными моделями — шесть пробников.

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
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

### Стандартные принадлежности осциллографа MSO58LP

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
<i>Руководство по установке и технике безопасности осциллографа MSO Серии 5 MSO58LP</i>	1	071-3568-xx
Шнур питания	1	Зависит от страны назначения
Сертификат калибровки	1	Н/П
Отчёт по лицензиям, установленным производителем	1	Н/П

### Стандартные принадлежности для приборов MSO64 , MSO66 , MSO68 MSO6B

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
Руководство по установке и технике безопасности	1	071-3579-xx
Пассивный пробник напряжения TRP1000 (полоса пропускания 1 ГГц).	Один на канал	TRP1000
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

### Стандартные принадлежности для прибора LPD64

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
<i>Руководство по установке и технике безопасности для низкопрофильного дигитайзера Серии 6 LPD64</i>	1	071-3569-xx
Продолжение таблицы...		

Позиция	Количество	Номер по каталогу Tektronix
Шнур питания	1	Зависит от страны назначения
Сертификат калибровки	1	Н/П
Отчёт по лицензиям, установленным производителем	1	Н/П

## 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.

### Требования к окружающей среде

Параметр	Описание
Диапазон рабочих температур	От 0 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 50 % при температуре от +40 до +50 °С, без конденсации. Относительная влажность от 5 до 90 % при температуре до +40 °С 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

### Требования к электропитанию

Параметр	Описание
Напряжение источника питания	100—240 В <sub>ср. кв. перем. тока</sub> , ±10 %, однофазное
Частота источника питания	50/60 Гц при 100–240 В 400 Гц при 115 В
Потребляемая мощность	До 500 Вт для моделей MSO64B, MSO66B и MSO68B До 400 Вт для моделей MSO44, MSO46, MSO54, MSO56, MSO58, MSO58LP, MSO64, MSO66 и MSO68 Не более 360 Вт для модели LPD64

## 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 приборы MSO Серии 5/6, соответствуют приведённым ниже требованиям.

Вход	Описание
Аналоговые входные каналы, настройка 1 МОм, максимальное входное напряжение на разъёме BNC	300 В <sub>ср. кв.</sub>  Для MSO Серии 5 (включая MSO58LP): категория электробезопасности II  Для MSO Серии 6 В: Переходное перенапряжение равно 0 В. Измерительные разъёмы прибора не рассчитаны на подключение к сети или цепям категорий II, III или IV.
Аналоговые входные каналы, настройка 50 Ом, максимальное входное напряжение на разъёме BNC	5 В <sub>ср. кв.</sub>  2,3 В <sub>ср. кв.</sub> при чувствительности <100 мВ/дел, с пиковыми импульсами 20 В (длительность импульса ≤1 мкс).  5,5 В <sub>ср. кв.</sub> при чувствительности ≥100 мВ/дел, с пиковыми импульсами 20 В (длительность импульса ≤200 мкс).  Для MSO Серии 6 В и низкопрофильных дигитайзеров Серии 6: Переходное перенапряжение равно 0 В. Измерительные разъёмы прибора не рассчитаны на подключение к сети или цепям категорий II, III или IV.
Цифровые входные каналы, максимальный диапазон входного напряжения на цифровых входах	Соблюдайте номинальные значения напряжения пробника.  TLP058; ±42 В <sub>пиковое</sub>
<b>Ref In:</b> максимальное входное напряжение на разъёме BNC (на задней панели)	7 В <sub>размах</sub>
<b>Aux In</b> вход сигнала запуска (MSO64 В и MSO58LP)	±5 В <sub>ср. кв.</sub>
<b>Aux In:</b> вход сигнала запуска (MSO44, MSO46)	≤300 В <sub>ср. кв.</sub>

Убедитесь в том, что входные сигналы, поступающие на прибор LPD64, соответствуют приведённым ниже требованиям.

Вход	Описание
Аналоговые входные каналы, сопротивление 50 Ом, максимальное входное напряжение на разъёме SMA	5 В <sub>ср. кв.</sub>  Переходное перенапряжение равно 0 В. Измерительные разъёмы прибора не рассчитаны на подключение к сети или цепям категорий II, III или IV.
<b>Ref In:</b> максимальное входное напряжение на разъёме BNC (на задней панели)	7 В <sub>размах</sub>
<b>Aux In:</b> вход сигнала запуска, сопротивление 50 Ом, максимальное входное напряжение на разъёме SMA	±5 В <sub>ср. кв.</sub>

## Установка прибора в стойку

Для установки низкопрофильного прибора в стандартную стойку шириной 48,3 см (19 дюймов) и глубиной 61—81,3 см (24—32 дюйма) воспользуйтесь приведёнными ниже инструкциями.

Прибор оснащён держателями для стоечного монтажа, закреплёнными на его шасси. Для монтажа задних держателей на стойке воспользуйтесь болтами и шайбами, находящимися в пакете, который поставляется с прибором.

Для использования низкопрофильного прибора в настольном варианте нужно приобрести и установить *Комплект для настольного использования прибора MSO58LP/LPD64* (номер по каталогу Tektronix 020-3180-xx). В комплект входят ножки для корпуса и ручка, позволяющие устанавливать приборы на столе или стенде.

Для установки прибора в стойку выполните следующие действия:

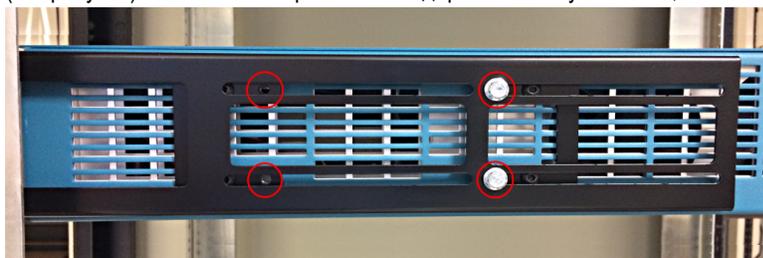


**Внимание:** Чтобы не допустить повреждений, для установки прибора требуются два специалиста.

1. При помощи двух болтов и шайб из крепежа, входящего в комплект поставки, прикрепите один задний держатель к заднему профилю стойки. Затяните болты вручную.



2. Находясь перед лицевой частью стойки, вставьте прибор, который должен поддерживать помощник, таким образом, чтобы держатель корпуса вошел в задний держатель стойки.
3. Продолжайте продвигать прибор в стойку до тех пор, пока он не станет заподлицо с лицевой частью стойки.
4. При помощи четырёх болтов и шайб из крепежа, входящего в комплект поставки, прикрепите к стойке переднюю часть прибора. Затяните болты вручную, чтобы обеспечить поддержку прибора.
5. Находясь позади стойки, надвиньте второй задний держатель стойки на держатель корпуса прибора. Продвигайте его до тех пор, пока задний держатель стойки не станет заподлицо с задним профилем стойки.
6. При помощи двух болтов и шайб из крепежа, входящего в комплект поставки, прикрепите второй задний держатель к заднему профилю стойки. Затяните болты вручную.
7. Затяните все болты с усилием 1,1 Нм.
8. При помощи гаечного ключа 5/16 прикрепите два шестигранных болта, входящих в комплект поставки, к установленным задним держателям с каждой стороны, чтобы зафиксировать держатели и предотвратить случайное смещение прибора при демонтаже винтов, удерживающих его переднюю часть (см. следующий рисунок). На каждой стороне имеется четыре болта (см. рисунок). Затяните запорные болты держателей с усилием 0,7 Нм.



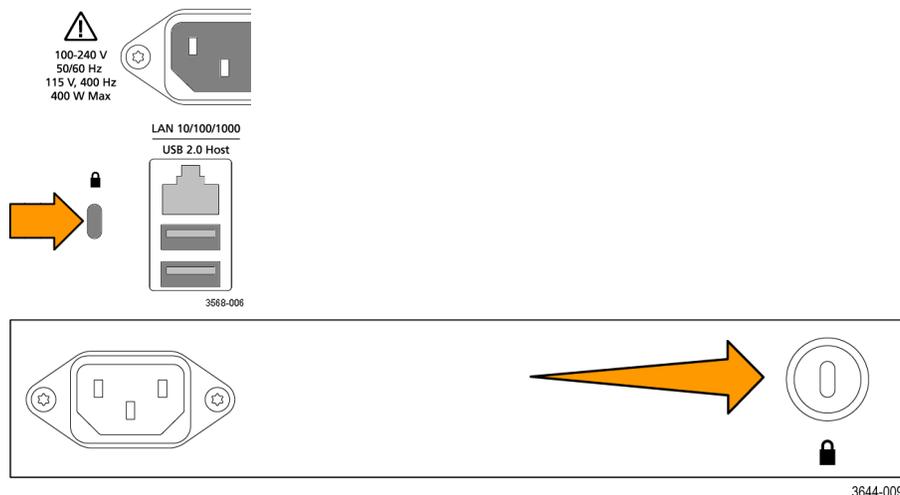
9. Подсоедините к задней панели корпуса шнур питания и кабели.

Завершите работы по стоечному монтажу.

## 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 разъем 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 разъем питания, находящийся на задней панели прибора.

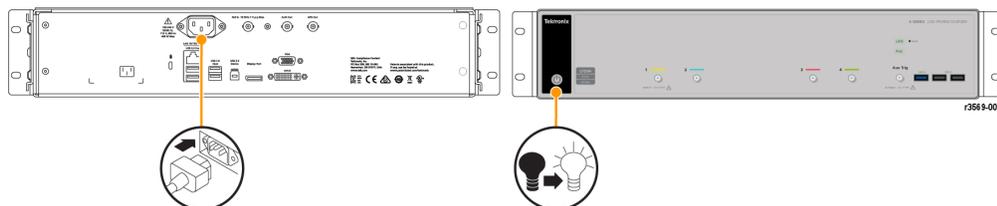
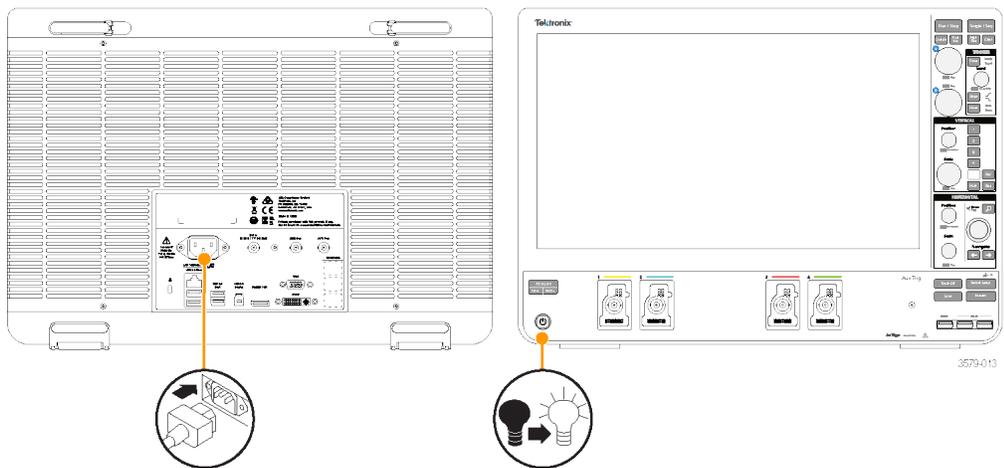
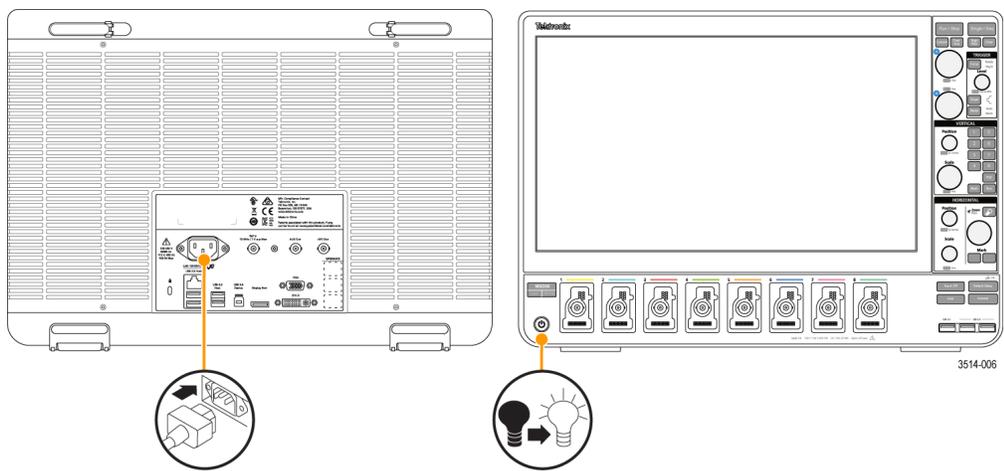
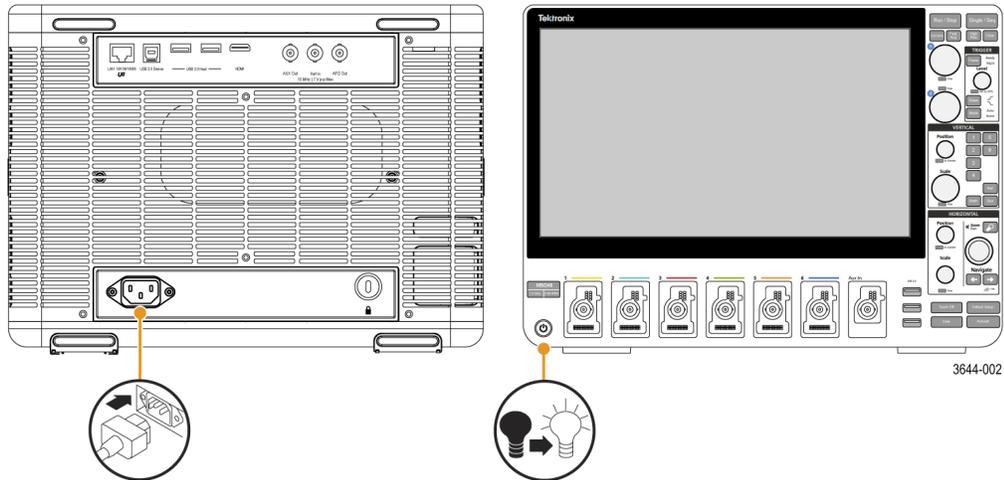


Рисунок 1. Разъем для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим дигитайзера LPD64



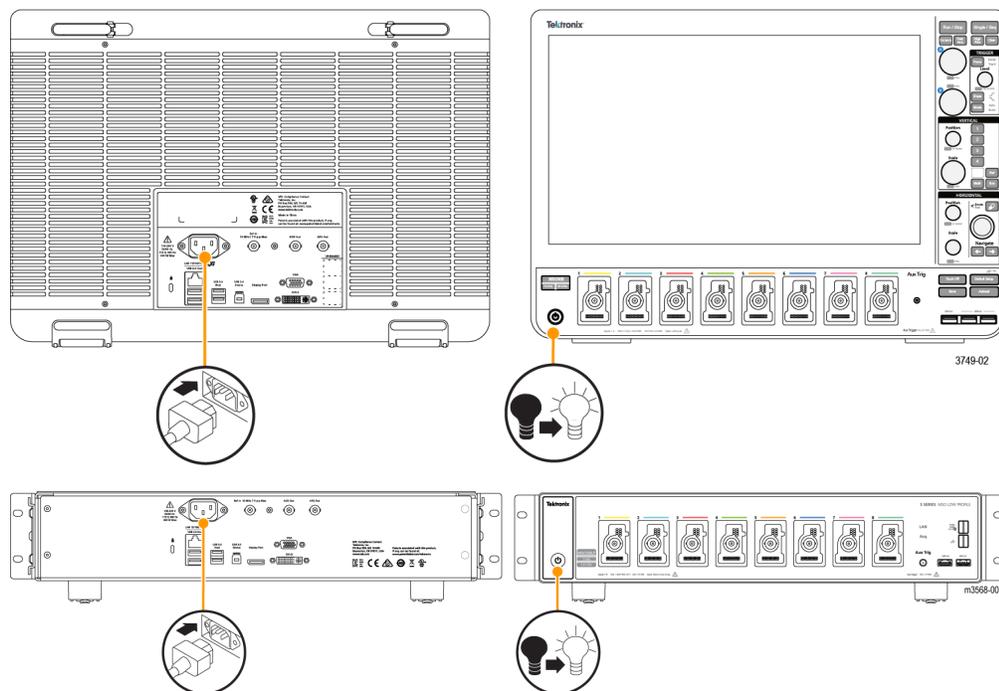


Рисунок 6. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO58LP

Рисунок 5. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO Серии 6 B

Рисунок 4. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO Серии 6

Рисунок 3. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO54, MSO56, MSO58

Рисунок 2. Разъём для подключения шнура питания и кнопка включения/перевода в ждущий режим осциллографа MSO44, MSO46

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 включения питания указывает на состояние питания прибора:

Без подсветки — напряжение питания от сети переменного тока не подаётся

Жёлтая — ждущий режим пониженного энергопотребления

Голубая — питание подано

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.

Предварительное условие: перед тестированием низкопрофильных приборов подключите монитор к выходу видео на задней панели и мышь к порту USB прибора.

1. Включите питание прибора и подождите, пока на мониторе не появится основной экран прибора.

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.

## Подсоединение пробников или источников сигналов к прибору

Прибор подключается к тестируемому устройству при помощи пробников или кабелей. Необходимо пользоваться пробниками или кабелями, которые более других соответствуют требованиям к измерениям сигнала.

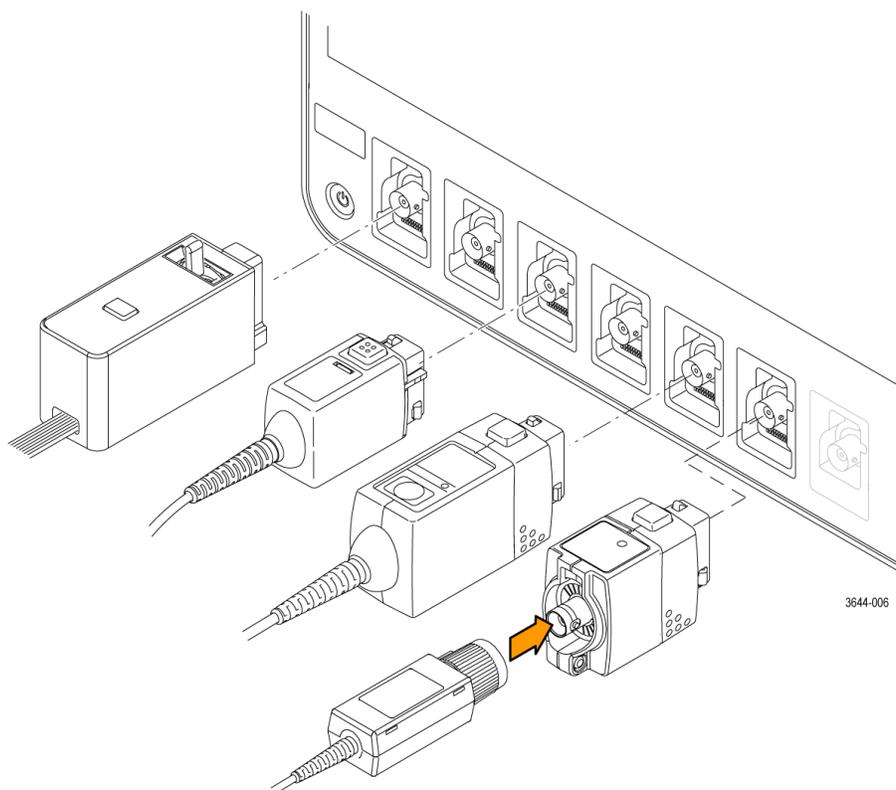
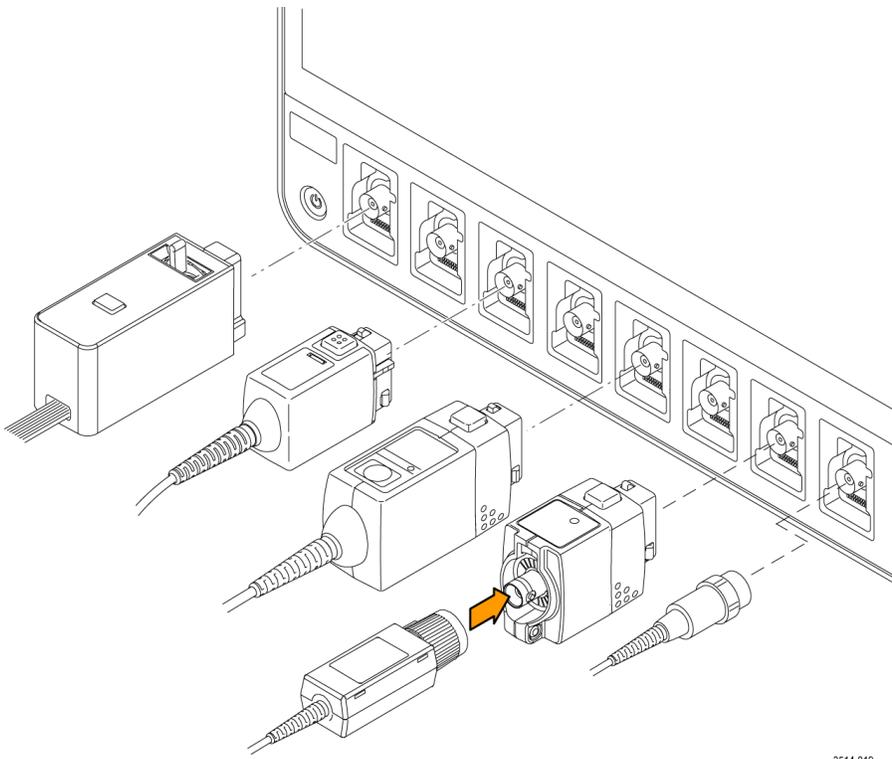
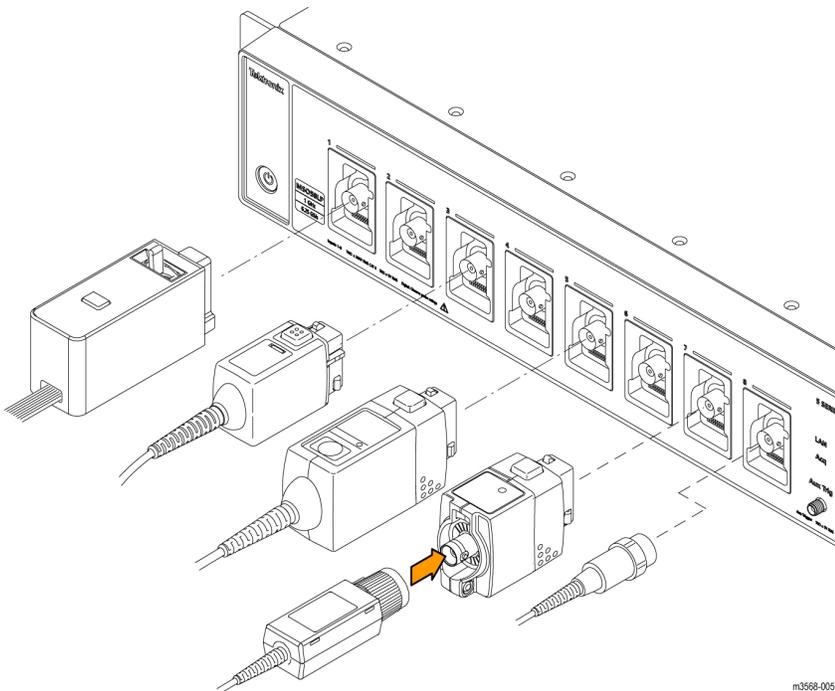


Рисунок 7. Подключение пробников к осциллографу MSO44 или MSO46



3514-019

Рисунок 8. Подключение пробников к осциллографу MSO54, MSO56 или MSO58



m3568-005

Рисунок 9. Подключение пробников к осциллографу MSO58LP

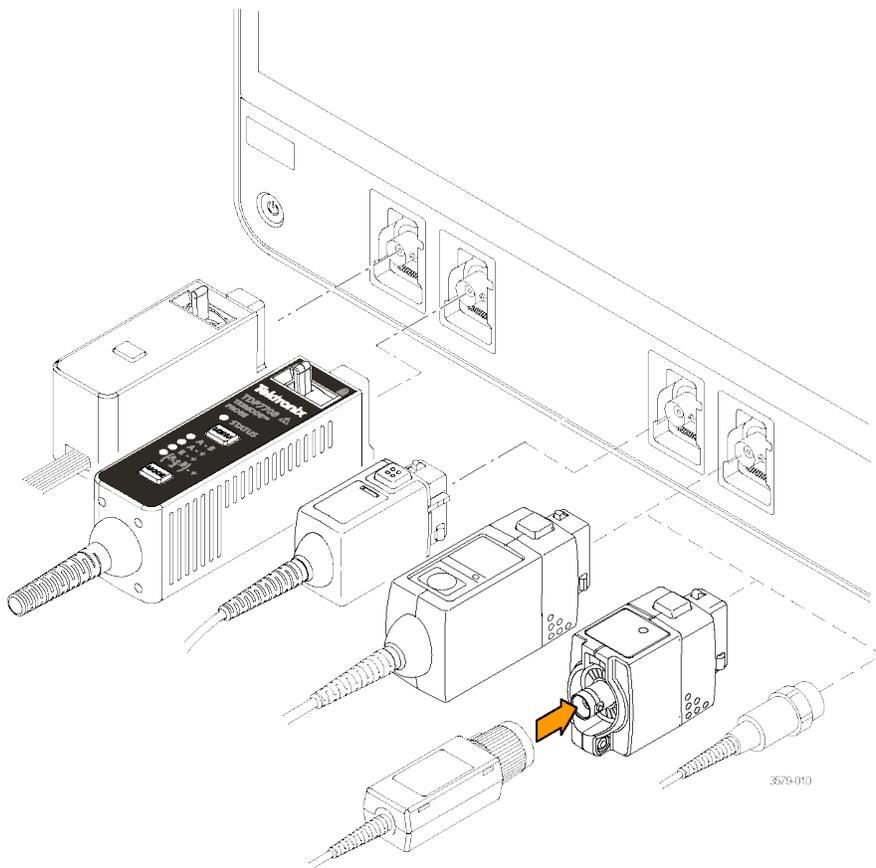


Рисунок 10. Подключение пробников к осциллографу MSO6B

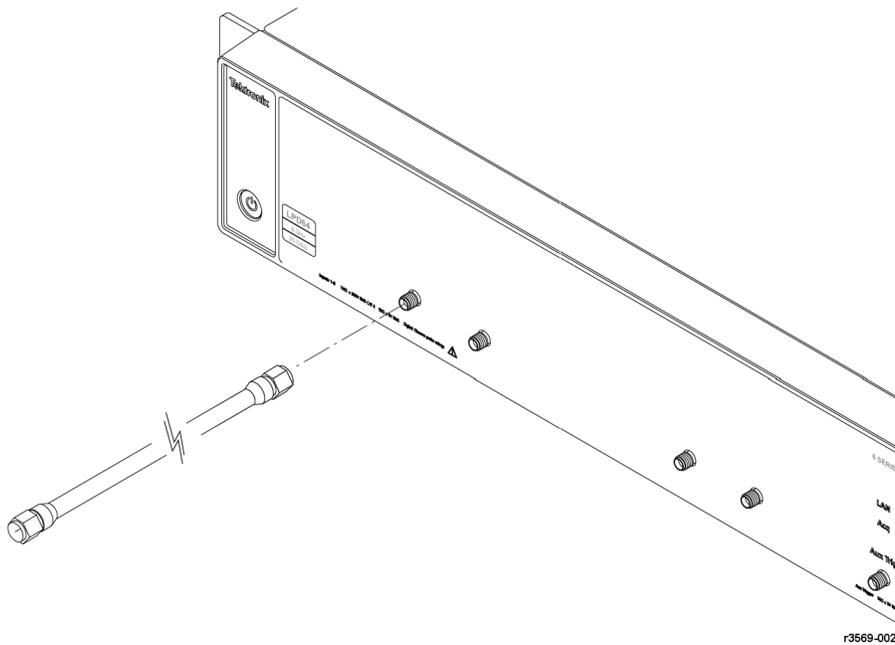


Рисунок 11. Подключение кабелей SMA к прибору LPD64

## Подключение пробников (для всех приборов, кроме LPD64)

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 нуля, размагничивание и т. д.) следуйте указаниям, полученным вместе с пробником.

Чтобы подключить логический пробник TLP058 FlexChannel или пробник TDP7700 серии TriMode™:

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.).

## Подключение кабелей SMA (LPD64)

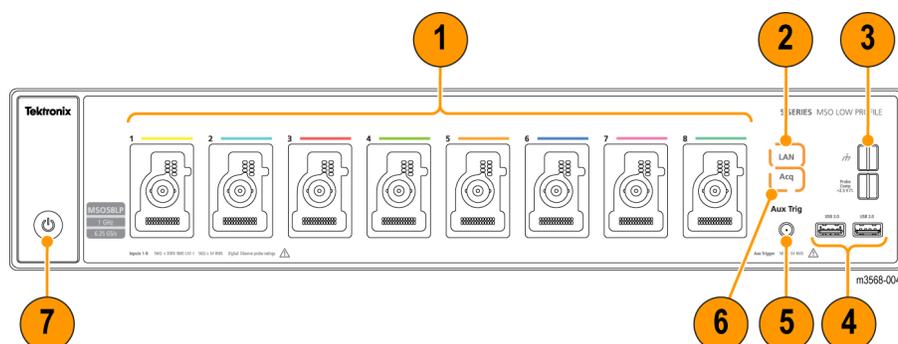
Подсоедините кабели SMA к прибору. Закрутите гайку разъёма рукой, а затем затяните с моментом до 56 Н·см.

## Ознакомление с прибором

### Элементы управления и разъёмы на передней панели, MSO58LP LPD64

Передняя панель используется для включения и выключения питания прибора, подключения пробников или кабелей для передачи сигналов, приёма входного сигнала внешнего запуска и подключения USB-устройств.

#### Передняя панель MSO58LP



#### 1. Разъёмы для пробников FlexChannel®: на разъёмы входов

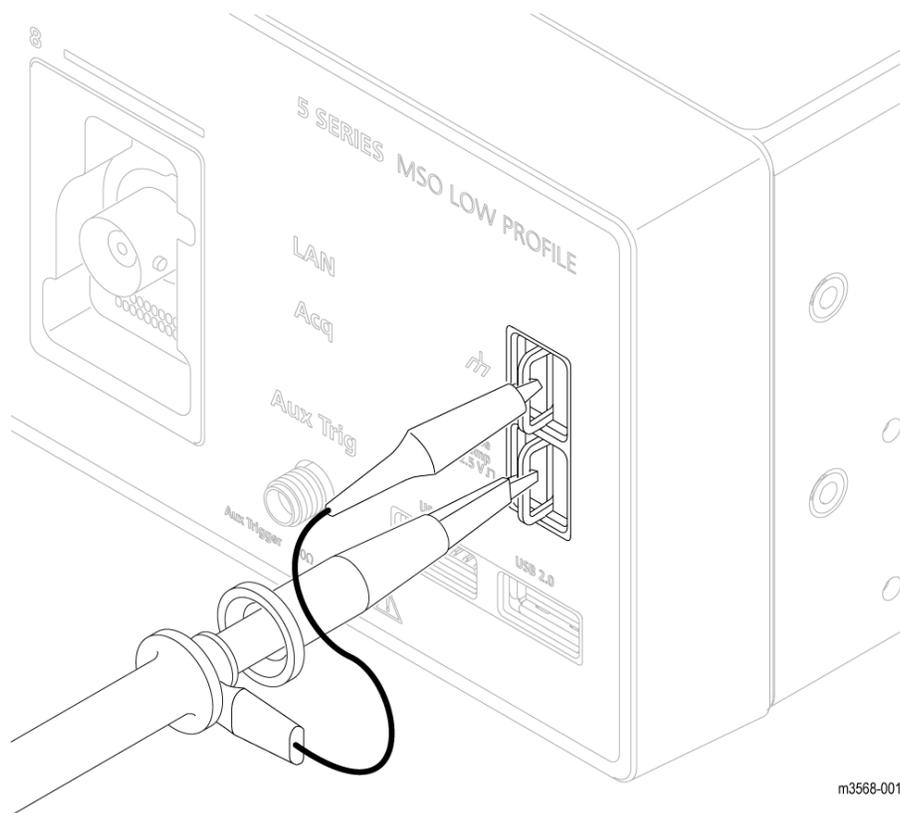
FlexChannel® можно подключать любые модели измерительных пробников TekVPI+ и TekVPI, пассивные пробники с разъёмами BNC, логический пробник TLP058 FlexChannel® и кабели с разъёмами BNC. Большинство пробников можно подключить, просто вставив их в разъём до упора и фиксации со щелчком. См. [Подсоединение пробников или источников сигналов к прибору](#)

#### 2. Светодиодный индикатор состояния соединения с сетью LAN (локальная сеть):

указывает на состояние соединения с сетью:

- Без подсветки — прибор не запитан
- Зелёный — устойчивое соединение с сетью
- Красный — ошибка соединения с сетью или прибор не подключён к сети

#### 3. Разъёмы для компенсации пробников:



m3568-001

Разъёмы для компенсации пробников обеспечивают соединение с землёй и источник прямоугольного сигнала с частотой 1 кГц для регулировки высокочастотной характеристики пассивного пробника (компенсации пробника). Сигнал используется осциллографом для автоматической компенсации пробников, совместимых с прибором. См. [Компенсация пробников серии TPP](#).

Кроме того, к контакту заземления можно подсоединить антистатический браслет, чтобы снизить риск возникновения электростатического разряда (ESD) при подключении или измерении параметров тестируемого устройства (DUT).

#### 4. Хост-порты USB:

Порты USB находятся в нижнем правом углу передней панели. К портам можно подключать USB-накопители для сохранения или восстановления данных (таких как обновления микропрограмм прибора, осциллограммы, настройки, снимки экрана) или периферийные устройства, например мышь или клавиатуру.

#### 5. Aux Trig — дополнительный разъём для входа сигнала запуска:

Это разъём SMA, на который поступает сигнал внешнего запуска. Дополнительным входом Aux In для сигнала запуска можно пользоваться в режиме запуска по перепаду.

#### 6. Acq — светодиодный индикатор состояния регистрации сигналов прибором:

Отображает состояние запуска/регистрации сигналов прибором:

- Зелёный — запуск выполнен
- Жёлтый — готов к запуску
- Красный — регистрация остановлена

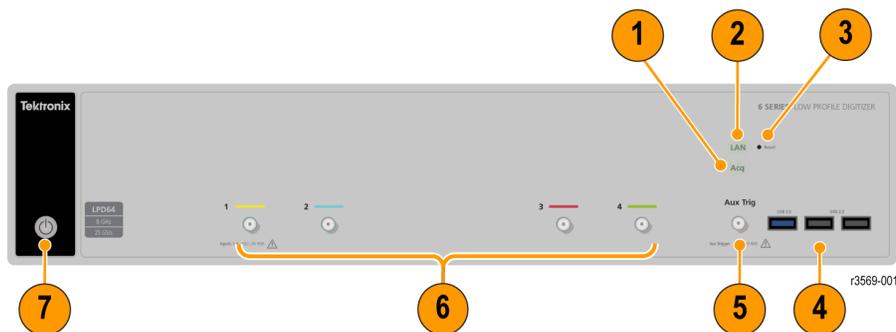
#### 7. Кнопка включения питания/перехода в ждущий режим:

Предназначена для включения и выключения питания прибора. Подсветка кнопки включения питания указывает на состояние питания прибора:

- Без подсветки — напряжение питания от сети переменного тока не подаётся
- Жёлтая — ждущий режим пониженного энергопотребления

- Голубая — питание подано

## Передняя панель прибора LPD64



- 1. Acq** — светодиодный индикатор состояния регистрации сигналов прибором:  
Отображает состояние запуска/регистрации сигналов прибором:
  - Зелёный — запуск выполнен
  - Жёлтый — готов к запуску
  - Красный — регистрация остановлена
- 2. Светодиодный индикатор состояния соединения с сетью LAN (локальная сеть):**  
указывает на состояние соединения с сетью:
  - Без подсветки — прибор не запитан
  - Зелёный — устойчивое соединение с сетью
  - Красный — ошибка соединения с сетью или прибор не подключён к сети
- 3. Кнопка Reset (Сброс)** для сброса настроек LAN (находится справа светодиодного индикатора состояния соединения с сетью LAN):  
Позволяет сбросить настройки LAN вручную.
- 4. Хост-порты USB** (Один порт USB 3.0; два порта USB 2.0):  
Обеспечивают сохранение данных (таких как обновления микропрограмм прибора, осциллограммы, настройки, снимки экрана) на запоминающие устройства USB, восстановление данных с этих устройств, а также подключение периферийных устройств, например мыши или клавиатуры.
- 5. Aux Trig — дополнительный разъём для входа сигнала запуска:**  
Это разъём SMA, на который поступает сигнал внешнего запуска. Дополнительным входом Aux In для сигнала запуска можно пользоваться в режиме запуска по перепаду.
- 6. Разъёмы SMA:**  
Разъёмы SMA совместимы с ВЧ-кабелями с широкой полосой пропускания.
- 7. Кнопка включения питания/перехода в ждущий режим:**  
Предназначена для включения и выключения питания прибора. Подсветка кнопки включения питания указывает на состояние питания прибора:
  - Без подсветки — напряжение питания от сети переменного тока не подаётся
  - Жёлтая — ждущий режим пониженного энергопотребления
  - Голубая — питание подано

## 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.

## MSO Серии 4

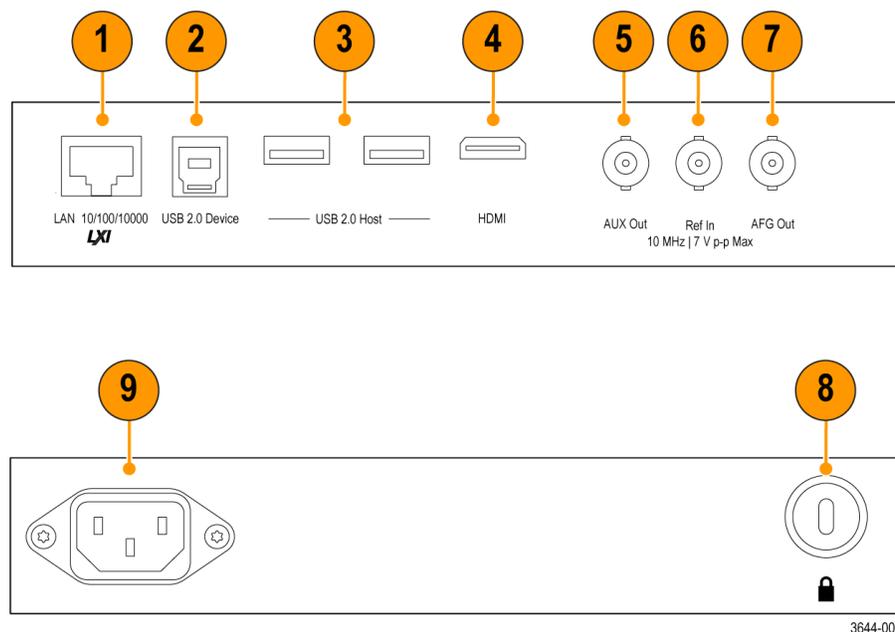


Рисунок 12. MSO Серии 4

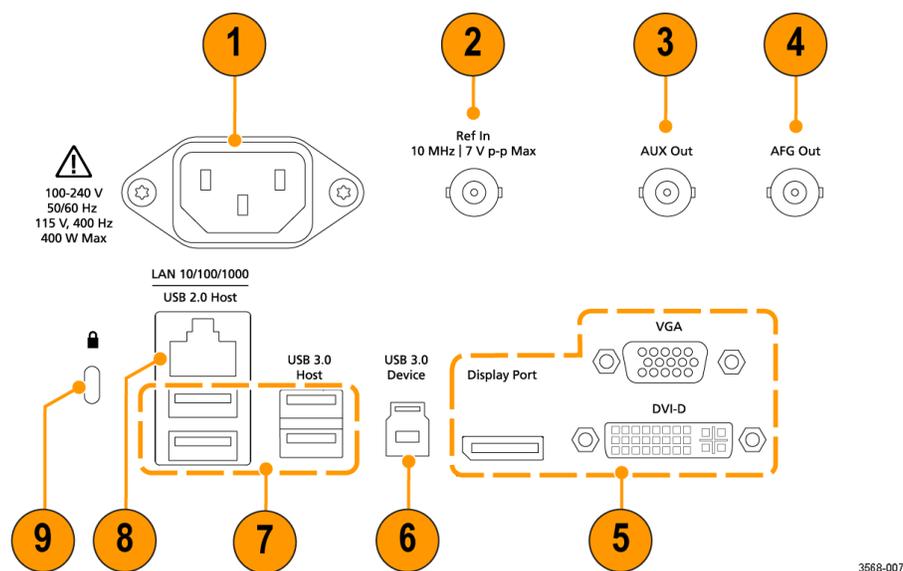
1. **LAN** (локальная сеть, RJ-45) — разъём для подключения прибора к локальной сети 10/100/1000 Base-T.
2. **Устройство USB 2.0** — порт для подключения ПК с целью дистанционного управления прибором по протоколу USBTMC.
3. **Хост-порт USB 2.0** — порты для подключения запоминающих устройств USB, клавиатуры или мыши.
4. **Видеовыход HDMI** — выход для подключения внешнего монитора или проектора для отображения экранов графического интерфейса пользователя прибора.



**Прим.:** Внешний монитор должен подключаться до включения электропитания прибора.

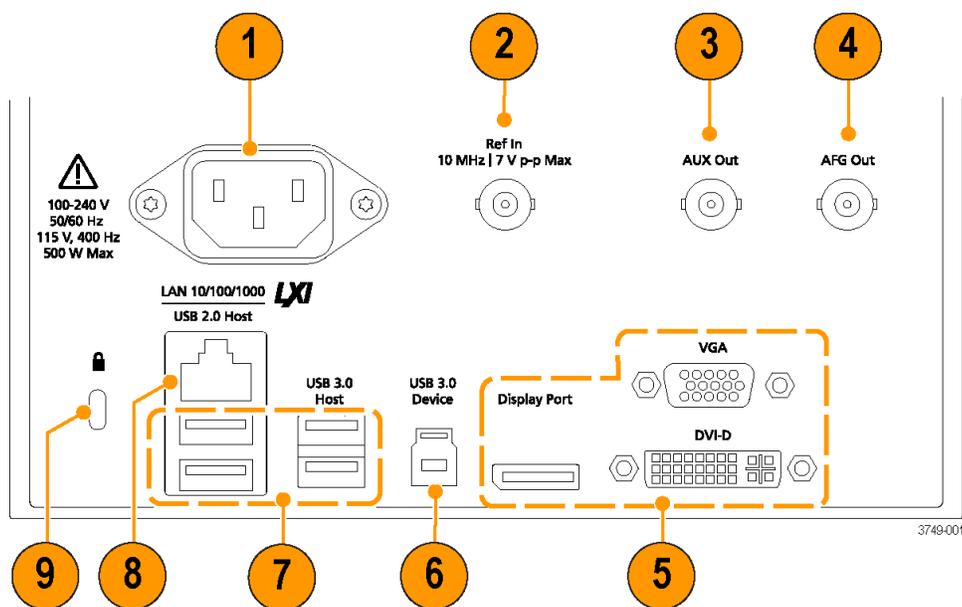
5. **Доп. выход (AUX Out)** — дополнительный выход для вывода перехода сигнала при наступлении события запуска, вывода опорного сигнала 10 МГц или синхросигнала с генератора сигналов произвольной формы (AFG).
6. **Ref In:** вход опорного сигнала, предназначенный для подачи на осциллограф прецизионного опорного сигнала 10 МГц для повышения точности измерений.
7. **AFG Out** (Выход генератора сигналов произвольной формы) — выход сигнала от дополнительного поставляемого генератора сигналов произвольной формы (AFG).
8. **Гнездо безопасности с замком** позволяет использовать стандартный трос безопасности для ПК или ноутбука, чтобы присоединить прибор к лабораторному стенду или иному предмету.
9. Разъём **шнура питания**. Для подключения прибора к сети электроснабжения следует использовать только шнур питания данного прибора, сертифицированный в стране использования.

## MSO Серии 5 MSO Серии 6



3688-007

Рисунок 13. MSO Серии 5 (включая MSO58LP) MSO Серии 6 MSO Серии 6 (включая LPD64)



3749-001

Рисунок 14. MSO Серии 6 B

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. LAN поддерживает стандарт LXI 1.5.
9. **Гнездо безопасности с замком** позволяет использовать стандартный трос безопасности для ПК или ноутбука, чтобы присоединить прибор к лабораторному стенду или иному предмету.

## Доступ к накопителю M.2

Твердотельный накопитель m.2 легко извлекается из прибора в случае необходимости транспортировки прибора из режимной зоны.

На накопителе m.2:

- Записана операционная система прибора
- Содержатся все данные пользователя, которые сохранены на диске C: накопителя m.2 (осциллограммы, результаты измерений, настройки и т. д.)
- К накопителю предусмотрен простой доступ с нижней панели прибора при помощи отвёртки Torx



**Прим.:** Лицензируемые функции (установленные опции) и постоянные калибровки сохраняются в память прибора, а не на накопитель m.2.



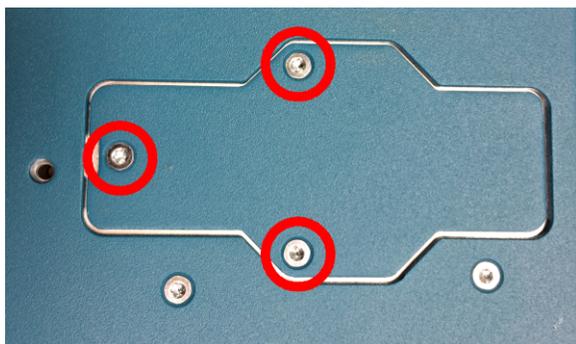
**Прим.:** В приборе LPD64 с опцией обеспечения безопасности 6-SEC (устанавливается при первичной покупке) диск C: отсутствует. После выключения питания прибора данные пользователя, такие как зарегистрированные сигналы, настройки по вертикали, по горизонтали, а также настройки запуска, на накопителе m.2 не сохраняются. Все настройки и зарегистрированные данные необходимо сохранять на внешнее запоминающее устройство (USB или сетевой диск).

Чтобы извлечь накопитель m.2:



**ОСТОРОЖНО:** С прибором необходимо работать в зонах, защищённых от электростатического разряда, и пользоваться антистатическим браслетом при извлечении или установке накопителя m.2. Невыполнение этого требования может привести к повреждению платы накопителя m.2 и печатной платы, к которой он подсоединяется.

1. Отсоедините шнур питания прибора или отключите прибор от сети питания.
2. Переверните прибор нижней панелью вверх.
3. В углу прибора найдите крышку накопителя m.2.
4. При помощи отвёртки Torx T-10 открутите три винта, удерживающие крышку твердотельного накопителя, и снимите крышку.



5. Отвёрткой Torx T-10 открутите винт, находящийся в торце накопителя m.2. Как только винт выйдет из зацепления, торец платы m.2 приподнимется.



6. Захватите концы поднятого торца и потяните, чтобы извлечь плату.
7. Сохраните или уничтожьте карту памяти, руководствуясь принятыми в вашей организации положениями.
8. Для установки платы накопителя m.2 выполните те же шаги в обратном порядке.
9. Установите на место крышку накопителя.

## Графический интерфейс пользователя

Несмотря на то, что прибор MSO58LP LPD64 проектировался для управления программными средствами, в нём предусмотрен графический интерфейс пользователя со встроенной справочной системой (Help). Доступ к графическому интерфейсу можно получить, подключив к прибору монитор и мышь или используя браузер для доступа к прибору с сетевым соединением.

Подключите монитор (стандартный или сенсорный) с разрешением не менее 1920 пикселей по горизонтали и 1080 пикселей по вертикали (высокое разрешение) к выходу видео на задней панели прибора.

Для доступа из браузера введите в адресную строку браузера IP-адрес прибора, чтобы открыть страницу приветствия прибора в браузере. Нажмите на ссылку Instrument Control (e\*Scope®) (Управление прибором) в левой части экрана, чтобы открыть графический интерфейс.

Подключите мышь (через USB-кабель) или ключ мыши (для беспроводной USB-мыши) на любой порт USB.

Чтобы подробнее ознакомиться с графическим интерфейсом пользователя и порядком его работы, просмотрите *Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 5 (MSO54, MSO56, MSO58)* (номер по каталогу Tektronix 071-3514-xx), которое можно загрузить на странице [www.tek.com/product-support](http://www.tek.com/product-support).

Чтобы подробнее ознакомиться с графическим интерфейсом пользователя и порядком его работы, просмотрите *Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 6* (номер по каталогу Tektronix 071-3579-xx), которое можно загрузить на странице [www.tek.com/product-support](http://www.tek.com/product-support).

Кроме того, требуемую информацию можно получить из справочной системы Help прибора. Выберите опции **Help >Help** на панели меню и откройте раздел *Ознакомление с прибором*.

## Настройка конфигурации прибора

Чтобы получить доступ к интерфейсу пользователя низкопрофильного прибора, подключите монитор к порту видео на задней панели прибора и мышь к любому хост-порту USB. Если удалённый монитор является сенсорным, мышь можно не подключать. Кроме того, получить удалённый доступ к пользовательскому интерфейсу прибора, подключённого к сети, можно в браузере, введя в адресной строке IP-адрес прибора.

Чтобы выбрать правильную команду или команды для дистанционной настройки этого элемента управления или выполнения этой операции в низкопрофильном приборе, см. Руководство по программированию (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx).

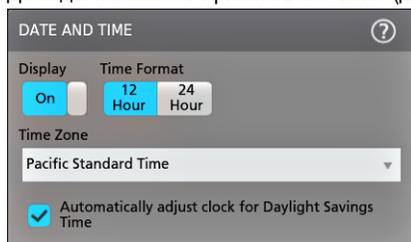
### Установка формата времени и часового пояса

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).

Чтобы получить доступ к интерфейсу пользователя низкопрофильного прибора, подключите монитор к порту видео на задней панели прибора и мышь к любому хост-порту USB. Если удалённый монитор является сенсорным, мышь можно не подключать. Кроме того, получить удалённый доступ к пользовательскому интерфейсу прибора, подключённого к сети, можно в браузере, введя в адресной строке IP-адрес прибора.

Чтобы выбрать правильную команду или команды для дистанционной настройки этого элемента управления или выполнения этой операции в низкопрофильном приборе, см. Руководство по программированию (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx).

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 настройки 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.

Чтобы получить доступ к интерфейсу пользователя низкопрофильного прибора, подключите монитор к порту видео на задней панели прибора и мышь к любому хост-порту USB. Если удалённый монитор является сенсорным, мышь можно не подключать. Кроме того, получить удалённый доступ к пользовательскому интерфейсу прибора, подключённого к сети, можно в браузере, введя в адресной строке IP-адрес прибора.

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.

Предварительное условие: 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 (кроме MSO Серии 4):
  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 MSO Серии 4:
  1. Выключите прибор.
  2. Вставьте USB-накопитель с файлом для обновления в любой хост-порт USB прибора.
  3. Включите прибор.
  4. Прибор обнаруживает новую микропрограмму и примерно через минуту открывает экран обновлений. Для автоматического обновления вмешательство пользователя не требуется.
  5. После завершения обновления на экране обновлений появится сообщение о том, что можно извлечь USB-накопитель.
  6. Отсоедините USB-накопитель, а затем выключите и включите питание прибора.



**Прим.:** Не выключайте прибор и не извлекайте USB-накопитель, пока установка микропрограммы не завершится. Когда можно будет выключить прибор, на экране появится соответствующее сообщение.

4. 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.

5. 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.

Чтобы получить доступ к интерфейсу пользователя низкопрофильного прибора, подключите монитор к порту видео на задней панели прибора и мышь к любому хост-порту USB. Если удалённый монитор является сенсорным, мышь можно не подключать. Кроме того, получить удалённый доступ к пользовательскому интерфейсу прибора, подключённого к сети, можно в браузере, введя в адресной строке IP-адрес прибора.

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.

### Подготовка

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



**Прим.:** Отключать кабели входных сигналов от прибора LPD64, чтобы выполнить компенсацию сигнального тракта, не нужно. В дигитайзере LPD64 реализована новая уникальная технология изоляции входов, позволяющая выполнять компенсацию сигнального тракта без отсоединения сигнальных кабелей.

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 10 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 (это не касается прибора LPD64), и повторно запустите компенсацию сигнального тракта. Если компенсация сигнального тракта вновь завершилась ошибкой, обратитесь в службу поддержки клиентов компании Tektronix.

## Подключение к локальной сети (LAN)

Подключение к локальной сети позволяет управлять прибором дистанционно.

Чтобы получить доступ к интерфейсу пользователя низкопрофильного прибора, подключите монитор к порту видео на задней панели прибора и мышь к любому хост-порту USB. Если удалённый монитор является сенсорным, мышь можно не подключать. Кроме того, получить удалённый доступ к пользовательскому интерфейсу прибора, подключённого к сети, можно в браузере, введя в адресной строке IP-адрес прибора.

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.

Цвет светодиодного индикатора «Состояние ЛВС» на передней панели прибора указывает на состояние соединения с сетью:

- Без подсветки — прибор не запитан
- Зелёный — устойчивое соединение с сетью
- Красный — ошибка соединения с сетью или прибор не подключён к сети

## Приложение e\*Score®: удалённый Удалённый доступ к прибору из веб-браузера (стандартный прибор)

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 при помощи приложения e\*Score удалённого доступа к элементам управления и экранам интерфейса пользователя стандартных приборов (без ОС Windows 10). Чтобы обеспечить удалённый доступ к элементам управления и экранам интерфейса пользователя приборов с ОС Windows 10, см. раздел *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).
1. Откройте веб-браузер на ПК, подключённом к той же сети, что и ваш прибор.
  2. Введите IP-адрес прибора в адресной строке браузера и нажмите клавишу **Enter** (Ввод). Например: 135.62.88.157. Браузер найдёт и откроет веб-страницу прибора.
  3. Выберите **Instrument Control (e\*Score®)** (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.

**Прим.:** При доступе к прибору из браузера e\*Score 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\*Score.



Для копирования текста с ПК, подключённого к e\*Score, в прибор выполните следующие шаги:

1. При помощи **e\*Scope** подключитесь к прибору.
2. Выделите и скопируйте текст на ПК.

3. В e\*Score 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\*Score 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\*Score 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

## Основные операции

Чтобы подробнее ознакомиться с графическим интерфейсом пользователя и его применением для запусков, захвата сигналов и измерений, просмотрите *Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 5 (MSO54, MSO56, MSO58)* (номер по каталогу Tektronix 071-3514-xx) *Руководство по установке и технике безопасности осциллографов MSO Серии 6 (MSO64)* (номер по каталогу Tektronix 071-3579-xx).

Чтобы выбрать правильную команду или команды для дистанционного управления прибором, просмотрите *Руководство по программированию приборов MSO Серии 4/5/6 (MSO44, MSO46, MSO54, MSO56, MSO58, MSO58LP, MSO64, LPD64)* (номер по каталогу Tektronix 077-1305-xx).

Оба руководства можно загрузить на странице [www.tek.com/product-support](http://www.tek.com/product-support).

## Обслуживание

В этом разделе приведена информация, необходимая для выполнения периодического технического обслуживания прибора.



**ОСТОРОЖНО:** Верхнюю крышку прибора разрешается снимать только в случае повреждения и необходимости замены крышки. Внутри прибора нет компонентов, заменяемых пользователем. Если прибор нуждается в ремонте или других услугах, возвратите его компании Tektronix.

### Чистка

Для очистки наружных поверхностей прибора используйте сухую мягкую хлопчатобумажную салфетку. Оставшееся загрязнение может быть удалено тканью или щёткой, смоченной в 75 0-процентном растворе изопропилового спирта. Узкие места вокруг элементов управления и разъёмов следует прочищать щёткой. Не применяйте жидкие чистящие средства или химикаты, способные повредить сенсорный экран, корпус, элементы управления, маркировку, надписи или проникнуть внутрь корпуса.

### Периодичность проверки рабочих характеристик и регулировка

Сигналы опорного напряжения и тактовой частоты внутри прибора являются очень стабильными в течение долгого времени и не требуют регулярной коррекции.

Если одним из требований заказчика является периодическая калибровка, общее правило заключается в проверке рабочих характеристик через каждые 2000 часов эксплуатации или один раз в год, если прибор используется нерегулярно. Руководствуйтесь процедурами, указанными в документе «Справочное руководство по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик», которое размещено на странице [www.www.tek.com/product-support](http://www.www.tek.com/product-support).

Если прибор не проходит тесты по проверке характеристик, которые описываются в «Справочном руководстве по техническим характеристикам и процедурам контроля соответствия эксплуатационных характеристик», может потребоваться его регулировка. Регулировка может быть выполнена только в сервисном центре компании Tektronix. Информации об обращении в службу поддержки Tektronix приведена в разделе «Как связаться с компанией Tektronix», следующем за титульным листом данного руководства.

### Список заменяемых деталей

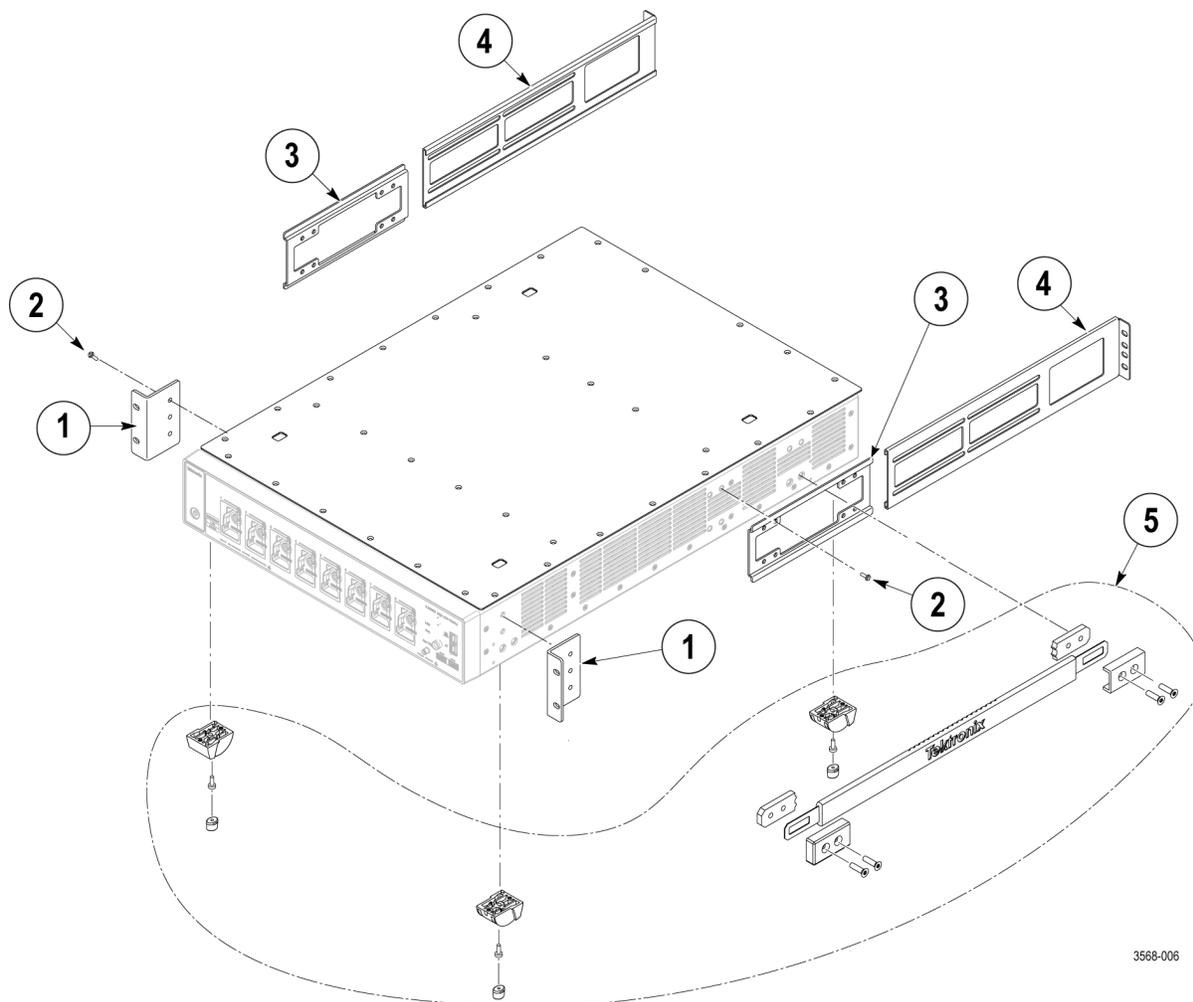
В настоящем разделе содержится информация о заменяемых деталях для вашего прибора. Используйте списки в соответствующем разделе для идентификации и заказа запчастей для прибора.

#### Стандартные принадлежности

Стандартные принадлежности для указанных приборов перечислены в начале этого руководства.

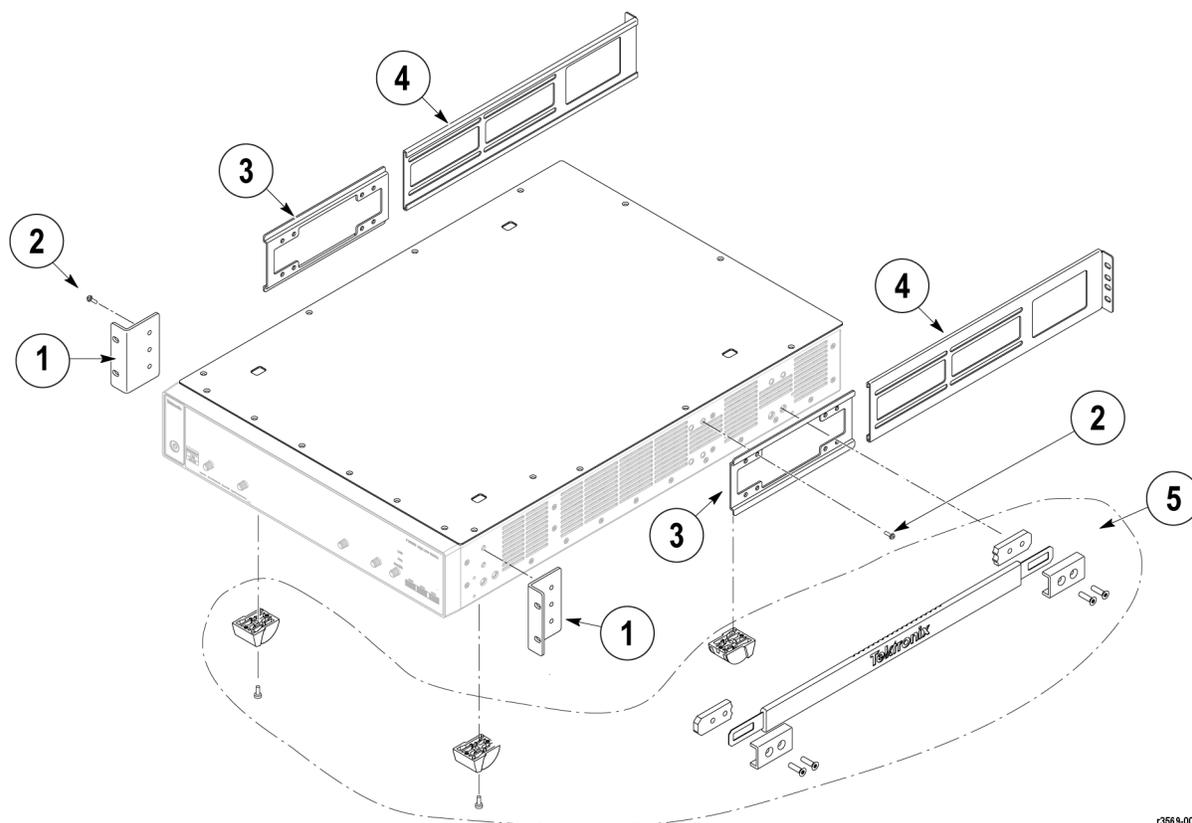
#### Заменяемые детали

На следующем рисунке указаны детали прибора, которые может заменить пользователь. Внутри прибора нет компонентов, заменяемых пользователем.



3568-006

Рисунок 15. Схема расположения заменяемых деталей на приборе MSO58LP



r3569-003

Рисунок 16. Схема расположения заменяемых деталей на приборе LPD64

Таблица 1. Список заменяемых деталей

Номер по указателю	Номер по каталогу Tektronix	Количество	Название и описание
1	407-6088-xx	2	ДЕРЖАТЕЛЬ, ПЕРЕДНИЙ, ДЛЯ СТОЕЧНОГО МОНТАЖА, 2U
2	211-1682-xx	14	ВИНТ, 10-32 X 5/16, С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ, ПОД ОТВЁРТКУ, ЧЁРНЫЙ
3	407-6089-xx	2	ДЕРЖАТЕЛЬ, ЗАДНИЙ, ДЛЯ СТОЕЧНОГО МОНТАЖА, СТОРОНА ШАССИ
4	407-6090-xx	2	ДЕРЖАТЕЛЬ, ЗАДНИЙ, ДЛЯ СТОЕЧНОГО МОНТАЖА, СТОРОНА СТОЙКИ
5	020-3180-xx	1	КОМПЛЕКТ ДЛЯ НАСТОЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (поставляется в качестве опции)
Не показано:			
Продолжение таблицы...			

Номер по указателю	Номер по каталогу Tektronix	Количество	Название и описание
	A0	1	Вилка питания для сетей Северной Америки (115 В, 60 Гц)
	A1	1	Универсальная сетевая вилка для Европы (220 В, 50 Гц)
	A2	1	Вилка питания для сетей Великобритании (240 В, 50 Гц)
	A3	1	Вилка питания для сетей Австралии (240 В, 50 Гц)
	A5	1	Вилка питания для сетей Швейцарии (220 В, 50 Гц)
	A6	1	Вилка питания для сетей Японии (100 В, 50/60 Гц)
	A10	1	Вилка питания для сетей Китая (50 Гц)
	A11	1	Вилка питания для сетей Индии (50 Гц)
	A12	1	Сетевая вилка для Бразилии (60 Гц)

# Соответствие требованиям по ЭМС, технике безопасности и защите окружающей среды

## 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 предназначается для использования в быту или детьми.

Запросы по приведённой ниже информации о соответствии прибора можно направлять по адресу:

Tektronix, Inc.

PO Box 500, MS 19-045

Beaverton, OR 97077, USA (США)

[www.tek.com](http://www.tek.com)

## Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости

### Директива ЕС по электромагнитной совместимости

Прибор соответствует требованиям директивы 2014/30/ЕС по электромагнитной совместимости. Проверен на соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities):

**ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 (EN 61326-1), ГОСТ Р 51522.2.1-2011 (МЭК 61326-2-1:2005) (EN 61326-2-1).** Требования по электромагнитной совместимости электрооборудования для измерений, контроля и использования в лабораториях.<sup>3 4 5 6</sup>

- CISPR 11 (в РФ действует ГОСТ Р 51318.11-2006, являющийся модификацией CISPR 11). Класс А, группа 1 по излучаемой и кондуктивной электромагнитной эмиссии
- ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008). Устойчивость к электростатическим разрядам
- ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 (IEC 61000-4-3). Испытание на устойчивость к излучаемому радиочастотному электромагнитному полю<sup>7</sup>
- ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4). Устойчивость к наносекундным импульсным помехам
- ГОСТ IEC 61000-4-5-2014 (IEC 61000-4-5). Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии
- ГОСТ 30804.4.6-2002 (IEC 61000-4-6:1996). Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными электромагнитными полями

<sup>3</sup> Прибор предназначен для использования только в нежилых помещениях. При использовании в жилых помещениях прибор может создавать электромагнитные помехи.

<sup>4</sup> При подключении оборудования к тестируемому объекту могут появиться излучения, превышающие уровни, установленные данными стандартами.

<sup>5</sup> Оборудование может не соответствовать требованиям устойчивости к помехам перечисленных применимых стандартов из-за электромагнитных наводок на подключённые измерительные провода и (или) пробники. Для минимизации влияния электромагнитных помех следует уменьшать площадь образуемого неэкранированными участками сигнальных проводников и соответствующими обратными проводниками контура и размещать проводники по возможности дальше от источников электромагнитного излучения. Свивка неэкранированных измерительных проводов является эффективным способом уменьшения площади контура. Обратный проводник заземления пробника следует выбирать минимальной длины и размещать его по возможности ближе к корпусу пробника. На некоторых пробниках для этого имеются специальные переходники наконечников пробника. Следует неукоснительно соблюдать все рекомендации по технике безопасности для используемых пробников и проводов.

<sup>6</sup> Для соблюдения соответствия требованиям перечисленных стандартов по ЭМС следует использовать высококачественные экранированные интерфейсные кабели, экран которых подключается к корпусу разъёма с использованием соединения с низким импедансом.

<sup>7</sup> От 10 мВ/деление до 1 В/деление: допускается смещение сигнала на величину до 0,1 деления или увеличение размаха шума (между пиковыми значениями) до 0,2 деления сетки при воздействии на прибор полей и сигналов при проведении испытаний по методикам согласно ГОСТ IEC 61000-4-3-2016 (IEC 61000-4-3).

- ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11). Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания

**ГОСТ 30804.3.2—2013 (IEC 61000-3-2:2009, EN 61000-3-2).** Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами

**ГОСТ IEC 61000-3-3-2015 (EN 61000-3-3).** Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера

### **Соответствие требованиям по электромагнитной совместимости**

Отвечает требованиям директивы 2014/30/ЕС по электромагнитной совместимости при условии использования с продуктами, указанными в таблице характеристик. Соответствует характеристикам ЭМС для указанных изделий. При использовании с другими продуктами может не соответствовать требованиям директивы.

### **Заявление о соответствии стандартам для Австралии и Новой Зеландии в части электромагнитной совместимости**

Соответствует следующему стандарту ЭМС для радиосвязи в соответствии с АСМА:

- ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 (EN 61326-1) и (ГОСТ Р 51522.2.1-2011 [МЭК 61326-2-1:2005]) (EN 61326-2-1). Класс А, группа 1 по требованиям к излучаемой и кондуктивной электромагнитной эмиссии.

### **Соответствие требованиям техники безопасности**

В этом разделе перечислены стандарты безопасности, которым соответствует прибор, а также приводится другая информация по безопасности.

### **Директива ЕС по низковольтному оборудованию**

Проверено соответствие перечисленным ниже стандартам (как указано в Official Journal of the European Communities — Официальном журнале Евросоюза):

Директива по низковольтному оборудованию и системам Low Voltage Directive 2014/35/EU.

- ГОСТ IEC 61010-1-2014 (EN 61010-1). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ IEC 61010-2-030-2013 (EN 61010-2-030). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования к испытательным и измерительным цепям.

### **Перечень аккредитованных на государственном уровне испытательных лабораторий США**

- UL 61010-1. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ IEC 61010-2-030-2013 (UL 61010-2-030). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования к испытательным и измерительным цепям.

### **Свидетельство, действительное в Канаде**

- ГОСТ IEC 61010-1-2014 (CAN/CSA-C22.2, № 61010-1). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
- CAN/CSA-C22.2, № 61010-2-030. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования к испытательным и измерительным цепям.

### **Дополнительные стандарты**

- ГОСТ IEC 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
- ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61010-2-030). Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-030. Частные требования к испытательным и измерительным цепям.

## Тип оборудования

Тестовое и измерительное оборудование.

## Класс безопасности

Класс I – заземлённый прибор.

## 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, параметры которой допустимы для его эксплуатации.

- 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 наблюдается только в тех случаях, когда прибор не работает.
- 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. Место защищено 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 помещения.

## Максимальная степень загрязнения

Степень загрязнения 2 (по ГОСТ IEC 61010-1-2014). Примечание: прибор рассчитан на использование исключительно в сухих помещениях.

## Степень защиты IP

IP20 (по ГОСТ 14254-2015 [IEC 60529]).

## Описание категорий измерения и перенапряжения

Измерительные клеммы данного прибора могут использоваться для измерения сетевого напряжения одной или нескольких из перечисленных ниже категорий (см. номинальные значения, указанные на приборе и в руководстве).

- Категория измерения II. Для измерений непосредственно в цепях, напрямую подключённых к низковольтным установкам.
- Категория измерения III. Для измерений в установках, расположенных внутри здания.
- Категория измерения IV. Для измерений в цепях, соединённых с источником низковольтной установки.



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

## Категория перенапряжения сети

Категория перенапряжения II (по ГОСТ IEC 61010-1-2014).

## Соответствие требованиям к защите окружающей среды

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

## Ограничение содержания вредных веществ

Прибор соответствует требованиям директивы ЕС по ограничению использования опасных и вредных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании RoHS2 2011/65/EC.

## 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 подобных веществ в окружающую среду и для сокращения расхода природных ресурсов рекомендуется утилизировать данный прибор таким образом, чтобы обеспечить максимально полное повторное использование его материалов.



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 способах утилизации приведена на веб-сайте компании Tektronix ([www.tek.com/productrecycling](http://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 продуктов, содержащих перхлорат, и требуют особого обращения. Дополнительные сведения содержатся на веб-странице [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate).

### Транспортировка аккумуляторных батарей

Содержание лития в миниатюрном первичном литиевом элементе питания таблеточного типа, установленном в этом приборе, не превышает 1 г на один элемент, и 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, чтобы уточнить требования к транспортировке литиевых батарей, применимые к конфигурации вашего прибора, а также требования к повторной упаковке и маркировке

# Индекс

## A

ACQ (светодиодный индикатор состояния регистрации сигналов) [35](#)  
Aux Trig (дополнительный вход запуска) [35](#)

## E

e\*Scope [45](#)  
Ethernet, подключение [44](#)

## L

LAN, подключение [44](#)  
LXI [45](#)

## R

Ref In (Вход опорного сигнала) [37](#)  
Ref In (Вход опорного сигнала), задняя панель [37](#)

## S

SPC (компенсация сигнального тракта) [44](#)

## B

видеовыход (задняя панель) [37](#)  
включение и отключение питания [28](#)  
включение или отключение прибора [28](#)  
Входы FlexChannel [35](#)  
выполнение компенсации сигнального тракта [44](#)  
Выход генератора сигналов произвольной формы (задняя панель) [37](#)

## Д

Доп. выход (AUX Out), задняя панель [37](#)

## Ж

ждущий режим пониженного энергопотребления [28](#)

## З

задняя панель  
видеовыход [37](#)  
Доп. выход (AUX Out) [37](#)  
замок для троса [37](#)  
замок для троса безопасности [37](#)  
порт USB-устройств [37](#)

задняя панель (*продолжение*)  
Хост-порты USB [37](#)  
шнур питания [37](#)  
AFG Out (Выход генератора сигналов произвольной формы) [37](#)  
Ethernet (RJ-45) [37](#)  
LAN — порт ЛВС (RJ-45) [37](#)  
замок для троса [37](#)  
замок для троса безопасности [37](#)  
Запчасти [48](#)

## К

как  
включить, отключить ярлык Date/Time (Дата/Время) [42](#)  
выполнить компенсацию сигнального тракта (SPC) [44](#)  
загрузить, установить микропрограмму [42](#)  
настроить удалённый доступ к прибору (через Интернет) [45](#)  
обновить микропрограмму [42](#)  
подключить к сети [44](#)  
подключить пробники [31](#)  
проверить результаты самотестирования при включении питания [30](#)  
установить формат времени (12/24 часа) [42](#)  
установить часовой пояс [42](#)

## М

микропрограмма, как обновить [42](#)

## О

Обслуживание  
запчасти [48](#)  
отключение прибора от сети переменного тока [28](#)  
отсек для хранения [23](#)

## П

передняя крышка [23](#)  
подключение пробников [31](#)  
подключить к сети [44](#)  
порт Ethernet (задняя панель) [37](#)  
порт LAN (задняя панель) [37](#)  
порт USB-устройств (задняя панель) [37](#)  
поставленные пробники [23](#)  
привязка к лабораторному стенду или стойке [28](#)  
присоединение троса безопасности [28](#)  
пробники, подключение [31](#)

## Р

- рабочая
  - высота над уровнем моря [25](#)
- рабочий
  - диапазон значений влажности [25](#)
  - диапазон температур [25](#)
- разъём для шнура питания (на задней панели) [37](#)
- разъёмы для компенсации пробников [35](#)
- разъёмы на задней панели [37](#)
- результаты тестирования при включении питания [30](#)

## С

- свёрнутый шнур питания [28](#)
- светодиодный индикатор состояния подключения к локальной сети [35](#)
- сеть, подключение [44](#)
- стандартные принадлежности [23](#)

## Т

- требования
  - к влажности [25](#)
  - к входным сигналам [25](#)
  - к высоте над уровнем моря [25](#)
  - к окружающей среде [25](#)
  - к температуре [25](#)
  - к электропитанию [25](#)
- Требования к окружающей среде [25](#)
- требования к рабочему электропитанию [25](#)
- требования к уровню входных сигналов [25](#)
- требования к электропитанию [25](#)

## У

- удалённый доступ (через Интернет) [45](#)
- удалённый доступ (e\*Score) [45](#)
- уровни входных сигналов [25](#)
- установить
  - включение/выключение отображения ярлыка Date/Time (Дата/Время) [42](#)
  - формат времени (12/24 часа) [42](#)
- установка
  - часового пояса [42](#)

## Ф

- формат времени (12/24 часа), как установить [42](#)

## Х

- хост-порты USB (задняя панель) [37](#)

## Ч

- часовой пояс, как установить [42](#)

## Ш

- шнуры питания [48](#)

## Э

- элементы управления на передней панели [35](#)