



P6250 и P6251

Высоковольтные дифференциальные пробники с диапазоном 500 МГц и 1 ГГц

Руководство по эксплуатации

www.tektronix.com

077-1232-00

Tektronix

ГАРАНТИЯ

Компания Tektronix гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления в данном изделии в течение 1 (одного) года с даты поставки. В случае обнаружения дефектов в течение гарантийного срока, компания Tektronix обязуется по своему усмотрению выполнить ремонт неисправного изделия без взимания дополнительной оплаты материалов и трудозатрат или заменить неисправное изделие исправным. Части, модули и сменные изделия, используемые компанией Tektronix для проведения гарантийных работ, могут быть новые или восстановленные до состояния новых. Все замененные части, модули и изделия становятся собственностью компании Tektronix.

Для получения обслуживания в соответствии с данными гарантийными обязательствами необходимо уведомить компанию Tektronix о появлении дефекта до истечения гарантийного срока и выполнить необходимые для проведения гарантийного обслуживания действия. Упаковка и отправка изделия в указанный компанией Tektronix сервисный центр, а также предоплата транспортных расходов по доставке изделия в сервисный центр, производится владельцем изделия. Компания Tektronix оплачивает обратную доставку исправного изделия заказчику только в пределах страны, в которой расположен сервисный центр. Доставка исправного изделия по любому другому адресу должна быть оплачена владельцем изделия, включая все расходы по транспортировке, пошлины, налоги и любые другие расходы.

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

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

Содержание

Общие правила техники безопасности.....	iii
Влияние на окружающую среду	vi
Введение.....	vii
Документация.....	vii
Условные обозначения, используемые в данном руководстве.....	vii
Возврат пробника на обслуживание.....	viii
Основные характеристики.....	1
Условия эксплуатации и хранения.....	2
Установка.....	4
Подключение к внешнему устройству.....	4
Органы управления пробником.....	5
Функциональная проверка.....	8
Необходимое оборудование.....	8
Калибровка.....	10
Подготовка.....	10
Необходимое оборудование.....	10
Процедура тестирования.....	11
Основные операции.....	14
Устройство головки пробника.....	14
Ограничения сигнала на входе пробника.....	15
Смещение пробника.....	18

Примеры использования	20
Принадлежности и опции	23
Использование стандартных принадлежностей	23
Дополнительные принадлежности	33
Опции	40
Принципы измерения с помощью пробников.....	41
Заземление пробника	41
Входной импеданс и нагрузка пробника	42
Техническое обслуживание	43
Запасные части	43
Очистка	43

Общие правила техники безопасности

Ознакомьтесь с приведенными ниже указаниями по технике безопасности для предотвращения повреждения изделия или подключенного к нему оборудования.

Чтобы избежать возможных опасных ситуаций, используйте изделие только в соответствии с настоящей инструкцией.

Операции по обслуживанию должны выполняться только персоналом с соответствующей квалификацией.

Во время использования данного изделия вам может потребоваться доступ к другим частям системы. Информацию о технике безопасности, относящуюся к работе со всей системой, см. в документации по эксплуатации других компонентов системы.

Меры по предотвращению возгорания оборудования или травмирования оператора

Выполняйте операции по соединению и разъединению правильно. Запрещается подсоединять или отсоединять пробники или измерительные выводы, если они подключены к источнику напряжения.

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

Соблюдайте все ограничения по номиналу клемм. Чтобы избежать возгорания или травмирования, необходимо соблюдать все ограничения и нанесенную на корпус изделия маркировку. Дополнительную информацию о номинальных значениях можно найти в технической документации на изделие.

Подключайте проводник «земли» пробника только к цепи «земли».

Не подавайте на вход прибора, включая «общий», напряжение, превышающее максимальное значение для данного входа.

Не используйте прибор с открытым корпусом. Использование прибора с открытым корпусом или снятыми защитными панелями не допускается.

Не эксплуатируйте изделие при подозрении на неисправность. Если у вас есть подозрение, что изделие неисправно, обратитесь к обслуживающему персоналу с соответствующей квалификацией для выполнения осмотра.

Запрещается эксплуатировать изделие в условиях повышенной влажности.

Запрещается эксплуатировать изделие во взрывоопасной атмосфере.

Следите, чтобы поверхности изделия всегда были чистыми и сухими.

Обозначения и символы

Данные условные обозначения могут использоваться в настоящем руководстве:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Указание на условия или действия, которые могут привести к получению травмы или смерти.



ОСТОРОЖНО. Указание на условия или действия, которые могут привести к повреждению данного изделия или другого оборудования.

Символы и надписи на изделии:

Данные надписи могут присутствовать на изделии:

DANGER (Опасность): Указывает на наличие опасной ситуации, существующей на момент прочтения данной маркировки.

WARNING (Предупреждение): Указывает на наличие опасной ситуации, не обязательно существующей на момент прочтения данной маркировки.

CAUTION (Осторожно): Указывает на наличие ситуации, опасной для оборудования, в т.ч. для данного изделия.

На поверхности изделия могут быть нанесены следующие символы:



ОСТОРОЖНО

Обратитесь к
руководству

Влияние на окружающую среду

В данном разделе приводится информация о влиянии изделия на окружающую среду.

Утилизация изделия

В случае переработки прибора или компонента соблюдайте следующие указания:

Переработка оборудования. Производство данного оборудования требует извлечения и использования природных ресурсов. Оборудование может содержать вещества, представляющие опасность для окружающей среды или здоровья человека в случае неправильного обращения при утилизации оборудования. Чтобы избежать попадания подобных веществ в окружающую среду и сократить потребление природных ресурсов, мы рекомендуем проводить утилизацию данного изделия в подходящей системе, гарантирующей, что большинство материалов будет повторно использовано или переработано соответствующим образом.

Символ, показанный ниже, указывает на соответствие изделия требованиям Европейского союза согласно директиве 2002/96/EC об утилизации электрического и электронного оборудования (WEEE). Информацию о возможных вариантах утилизации см. в разделе Support/Service на веб-сайте компании Tektronix (www.tektronix.com).



Ограничения, касающиеся опасных веществ

Изделие относится к классу контрольно-измерительного оборудования и не подпадает под действие директивы 2002/95/EC RoHS.

Введение

Данное руководство содержит описание установки и эксплуатации высоковольтных дифференциальных пробников P6250 и P6251. Руководство включает описание основных операций и понятий, применяемых при работе с пробников. Данный документ и дополнительная информация доступны на веб-сайте Tektronix.

Документация

Тема/освещаемые вопросы	Название документа
Начало работы, функциональная проверка, основные операции	Данное руководство.
Спецификации, поверка рабочих характеристик	Справочное техническое руководство (Technical Reference Manual)
Подробное описание работы с осциллографом, пользовательский интерфейс, команды GPIB	Онлайн-справка (доступна из меню Help ведущего прибора)

Условные обозначения, используемые в данном руководстве

Для обозначения последовательности действий в данном руководстве используется следующее изображение:

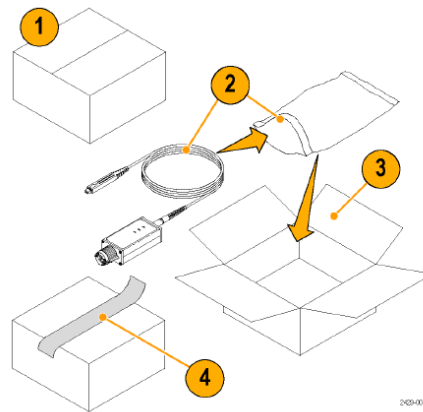


Возврат пробника на обслуживание

При необходимости проведения обслуживания пробник должен быть отправлен в компанию Tektronix. Обратитесь в сервисный центр для получения номера разрешения на возврат. В случае невозможности использования оригинальной упаковки следуйте указаниям ниже:

Подготовка к отправке

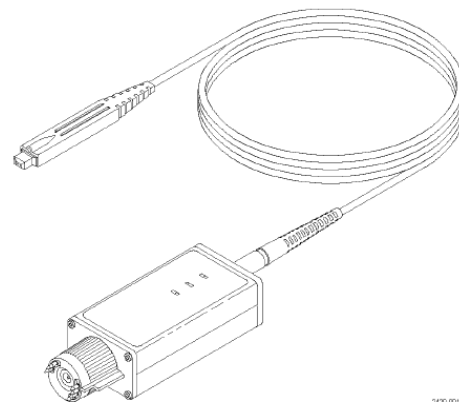
1. В качестве тары используйте коробку из гофрированного картона с внутренними размерами, больше габаритных размеров прибора, по крайней мере, на 2,5 см по каждому измерению. Прочность коробки на разрыв должна составлять не менее 200 футов.
2. Поместите пробник в антистатический пакет или заверните изделие для защиты от воздействия влаги.
3. Поместите пробник в коробку и зафиксируйте его с помощью легкого упаковочного материала.
4. Запечатайте коробку с помощью специальной клейкой ленты.



Основные характеристики

Высоковольтные дифференциальные пробники P6250 и P6251 позволяют выполнять точные дифференциальные измерения в диапазоне от постоянного тока до 500 МГц (P6250) или 1 ГГц (P6251) с использованием осциллографов с интерфейсом Tektronix TekProbe. Основные характеристики включают следующие:

- Полоса пропускания от 0 до 500 МГц (P6250) или 1 ГГц (P6251)
- Возможность выбора предела дифференциального входного напряжения: ± 42 В ($\div 50$) или $\pm 4,25$ В ($\div 5$) (DC + AC пик)
- Диапазон смещения ± 42 В DC для коэффициента деления $\div 50$
- Ограничивающий фильтр на 5 МГц
- Дифференциальное сопротивление на входе 1 МОм
- Дифференциальная входная емкость < 1 пФ
- Коэффициент ослабления синфазного сигнала > 18 дБ на частоте 250 МГц (предел 42 В ($\div 50$))
- Автоматическое масштабирование единиц измерения на экране осциллографа
- Возможность проверки функционирования в режиме большого сигнала



2453-001

Условия эксплуатации и хранения

Таблица 1: P6250 и P6251

Характеристика	Описание
Входное напряжение	Дифференциальное: ±4.25 В (DC + AC пик), 3 В скз. ±42 В (DC + AC пик), 30 В скз. Синфазное: ±35 В (DC + AC пик), 25 В скз. (Оба предела; входной сигнал по отношению к земле)
Температура	Эксплуатации: от 0 до + 40 °C Хранения: от - 55 °C до + 75 °C
Влажность	Эксплуатации: относительная влажность от 0 до 90 % при температуре от +30 °C до +40 °C Хранения: относительная влажность от 0 до 90 % при температуре от + 30 °C до +60 °C
Высота над уровнем моря	Эксплуатации: до 3000 м Хранения: до 12192 м
Степень загрязнения	2, использование только в помещениях

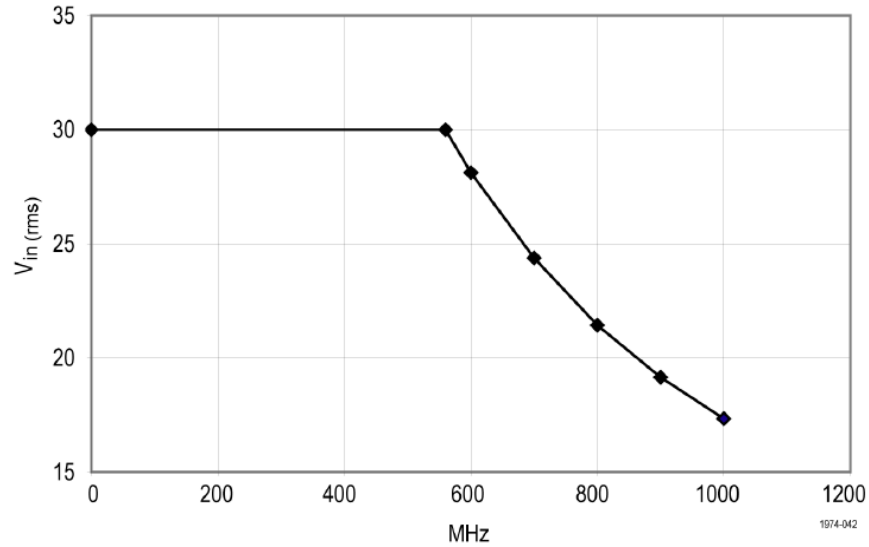
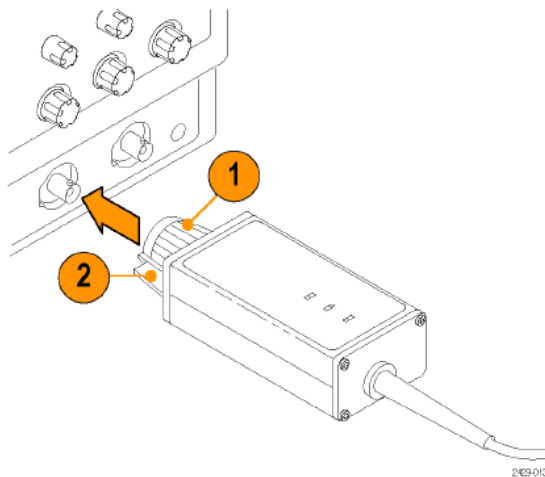


Рисунок 1: Снижение напряжения с ростом частоты

Установка

Подключение к внешнему устройству.

1. Установите пробник в гнездо TekProbe BNC. Поверните язычок (2) по часовой стрелке для закрепления пробника. После подключения пробника внешнее устройство («хост») считывает информацию с пробника и умножает шкалу «вольт/деление» на 5.
2. Чтобы отсоединить пробник, поверните язычок против часовой стрелки и отсоедините пробник от устройства.

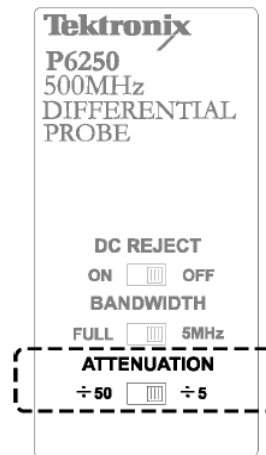


Органы управления пробником

Переключатель настройки ослабления

Переключатель настройки ослабления (ATTENUATION) позволяет устанавливать коэффициент деления 5 ($\div 5$) или 50 ($\div 50$).

Настройка $\div 5$ позволяет получить оптимальное отношение сигнала к уровню шума при работе с низкоамплитудными сигналами. Настройка $\div 50$ увеличивает диапазон сигнала в дифференциальном режиме на коэффициент 50.

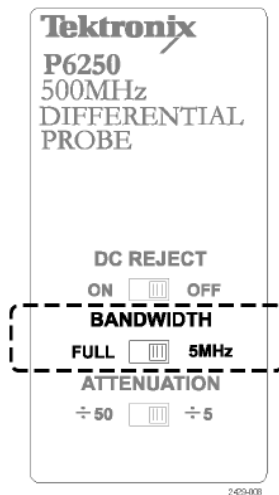


Ограничитель ширины полосы пропускания

Установка переключателя BANDWIDTH в положение Full позволяет установить полосу пропускания на максимальное значение, доступное для данной модели пробника.

Установка переключателя BANDWIDTH в положение 5 MHz ограничивает полосу пропускания до 5 МГц. Частота 5 МГц близка к частоте переключения большинства переключающихся транзисторов (ПТ) в импульсных источниках питания.

Фильтр на 5 МГц упрощает характеризацию и тестирование источников питания в режиме переключения посредством устранения высокочастотных составляющих, шумов и гармоник из измерения.



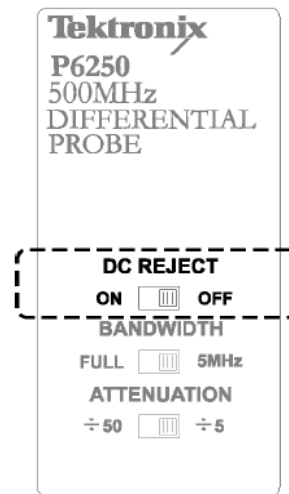
Устранение постоянной составляющей

Переключение подвижного переключателя DC Reject в положение ON позволяет устранить постоянную составляющую из измеренного сигнала на выходе пробника.

Функция устранения постоянной составляющей полезна при измерении сигналов с малой амплитудой, наложенных на составляющую с большим дифференциальным смещением. Функция DC Reject создает внутреннее смещение, позволяющее устранить постоянную составляющую сигнала и отобразить переменную составляющую.

Поскольку вход всегда имеет связь по постоянному току, режим устранения постоянной составляющей не увеличивает динамические диапазоны в синфазном и дифференциальном режиме для постоянных составляющих. Режим устранения постоянной составляющей также отключает возможность внешней регулировки ослабления.

Перевод переключателя в положение OFF выключает режим устранения постоянной составляющей и возвращает прибор в режим связи по постоянному току, что позволяет пропускать как постоянную, так и переменную составляющую сигнала.



2425007

Функциональная проверка

Для проверки качества функционирования пробника используйте описанную ниже процедуру. Для проверки соответствия фактических возможностей пробника гарантированным см. процедуры *Performance Verification* в документе «*P6250 and P6251 Probes Technical Reference Manual*».

Необходимое оборудование

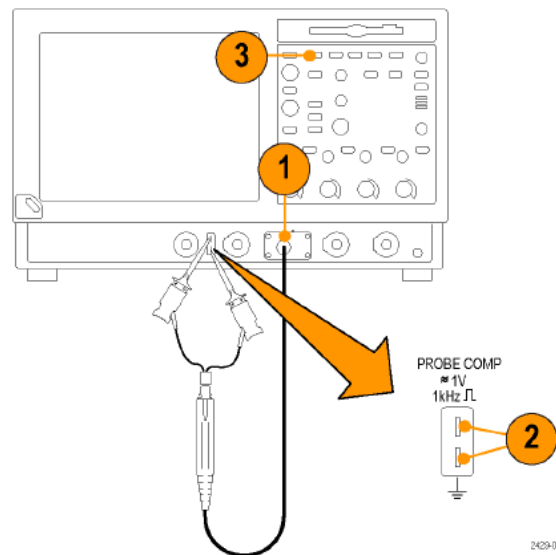
Описание и количество	Функциональные требования	Рекомендуемое оборудование ¹
Осциллограф	Интерфейс TekProbe BNC	Серия Tektronix TDS5000 и TDS600/700
Y-адаптер	Штыревые контакты квадратного сечения 6,35 мм x 6,35 мм для наконечника пробника	196-3434-XX ²
Тестовый наконечник MicroSKT (2)	Штыревые контакты квадратного сечения 6,35 мм x 6,35 мм в мини-зажимы	206-0569 XX ²

¹ Девятизначные номера в формате xxx-xxxx-xx являются номерами по каталогу Tektronix.

² Входит в стандартную комплектацию пробника.

Сигнал

1. Подключите пробник к любому каналу осциллографа и выполните настройку осциллографа для отображения данного канала.
2. С помощью Y-адаптера и двух тестовых наконечников MicroSCT подключите наконечник пробника к клеммам PROBE COMP на осциллографе.
3. Нажмите **AUTOSET** (или отрегулируйте осциллограф), чтобы на экран начался вывод калибровочной формы волны. Стабильная форма волны подтверждает корректное функционирование пробника.



Калибровка

Калибровка пробника позволяет минимизировать погрешность измерения посредством оптимизации показателей усиления и смещения системы «пробник/осциллограф». Компания Tektronix рекомендует проводить процедуру калибровки по каждому используемому каналу. Индивидуальные калибровочные константы сохраняются для каждого пробника по каждому каналу.

ПРИМЕЧАНИЕ. *Функции калибровки пробника имеются не на всех моделях осциллографов.*

Подготовка

Оборудование необходимо прогреть в течение, по крайней мере, 20 минут, а внешнее устройство («хост») должно иметь действующую калибровку (если применимо).

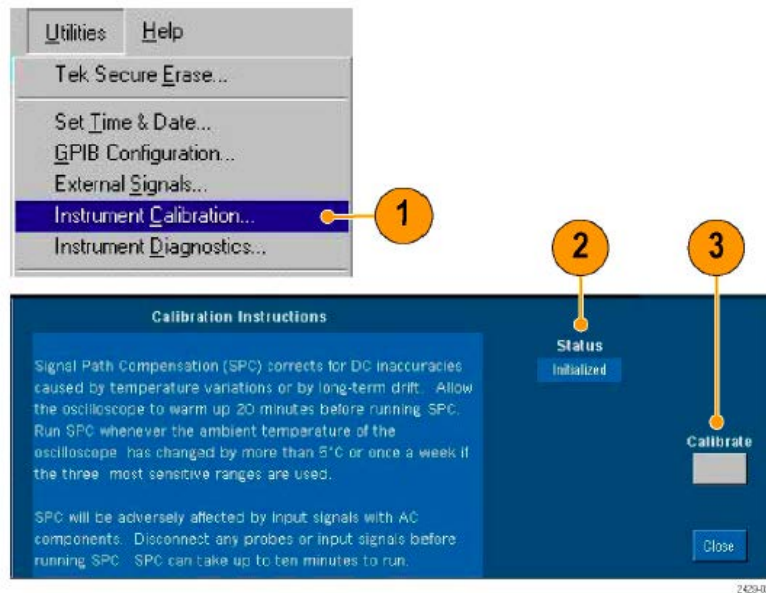
Необходимое оборудование

Для проведения калибровки необходимо то же самое оборудование, что и для функциональной проверки (см. раздел «Необходимое оборудование» на стр. 8).

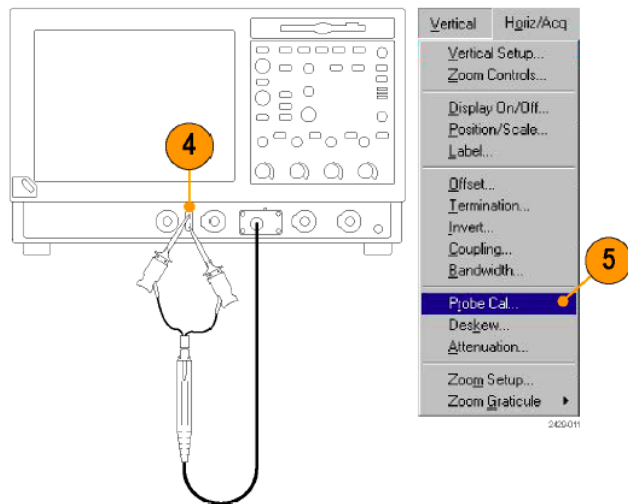
Процедура тестирования

Проверьте наличие действующей калибровки на приборе (Calibration Status):

1. В меню Utilities выберите раздел Instrument Calibration.
2. Убедитесь, что в окне Status отображается состояние **pass**.
3. При наличии иного состояния калибровки запустите процедуру компенсации сигнального тракта (Signal Path Compensation): отключите все пробники и источники сигнала от осциллографа и выберите позицию Calibrate. После отображения состояния **pass** в окне состояния калибровки переходите к следующему этапу.



4. Подключите пробник к разъему PROBE COMP на осциллографе.
5. В меню Vertical выберите **Probe Cal.**



6. После появления экрана Probe Setup выберите **Clear Probecal**, а затем **Calibrate Probe**.

После этого запускается процедура калибровки пробника. После завершения на экран будет выведено соответствующее сообщение. Закройте сообщение и переходите к работе с пробником.



Основные операции

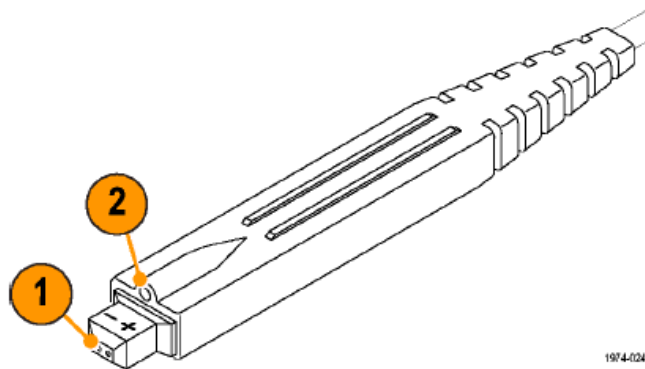
Следование приведенным ниже указаниям позволит добиться оптимального функционирования пробника.

Устройство головки пробника

Конструкция головки пробника обеспечивает простоту использования и высокую производительность, а её небольшой размер упрощает работу при плотном размещении компонентов.

1. Гнездовые разъемы наконечника пробника имеют размеры, позволяющие работать с двумя контактами с размером 0,635 мм, расположенными на расстоянии 2,54 мм.
2. Гнездовой разъем заземления обеспечивает подключение к заземлению. Однако для большинства дифференциальных измерений подключение к заземлению не требуется.

Подробнее о подключении к заземлению см. на стр. 41 в разделе «Заземление пробника».



1974-024

Ограничения сигнала на входе пробника

Пробник имеет электрическую защиту от статического напряжения. Однако при подаче напряжений, превышающих расчетные ограничения, возможно повреждение усилителя наконечника пробника. Расчетные ограничения показаны на графиках для пределов 4,25 В и 42 В на следующих страницах руководства.

Диапазон рабочего напряжения на входе

Диапазон рабочего напряжения на входе – это максимальное напряжение, которое может быть подано на любой из входных контактов, относительно заземления, без превышения линейного входного диапазона усилителя. Подача сигнала, выходящего за пределы этого диапазона, на любой из входов пробника может привести к некорректной форме волны на выходе даже при соблюдении дифференциального входного диапазона.

Диапазон дифференциального сигнала

Диапазон дифференциального сигнала – это максимальная разница напряжения между входными контактами (+) и (-), не приводящая к искажению сигнала. Искажение от слишком большого сигнала на входе может привести к некорректным результатам измерения.

Диапазон синфазного сигнала

Синфазное входное напряжение – это среднее значение напряжения на входных контактах (+) и (-) относительно земли. Диапазон синфазного входного напряжения определяется диапазоном рабочего напряжения на входе и амплитудой подаваемого дифференциального сигнала. Максимальный сигнал, подаваемый на каждый входной контакт, не должен превышать диапазон рабочего напряжения на входе; таким образом, диапазон синфазного входного напряжения равен диапазону рабочего входного напряжения за вычетом половины амплитуды дифференциального входного сигнала. В случае с дифференциальными входными сигналами с низкой амплитудой диапазон синфазного входного напряжения практически равен диапазону рабочего напряжения на входе. Повышение амплитуды дифференциальных напряжений приводят к сокращению диапазона входного синфазного напряжения.

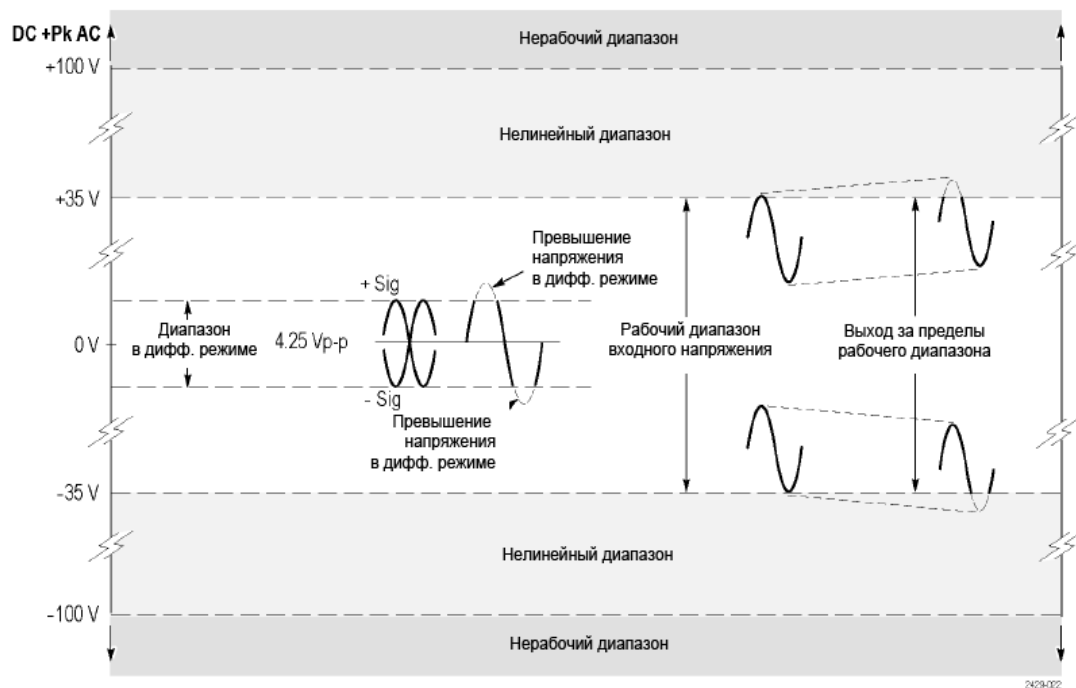


Рисунок 2: Ограничения входного напряжения без смещения постоянной составляющей, предел 4,25 В (± 5)

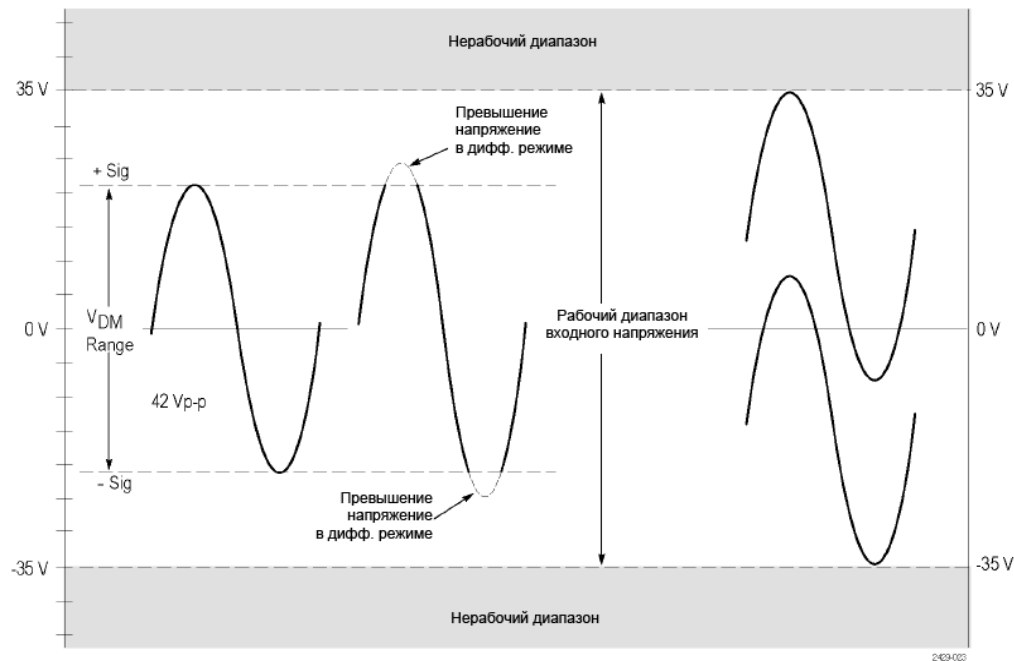


Рисунок 3: Ограничения входного напряжения без смещения постоянной составляющей, предел 42 В ($\div 50$)

Смещение пробника

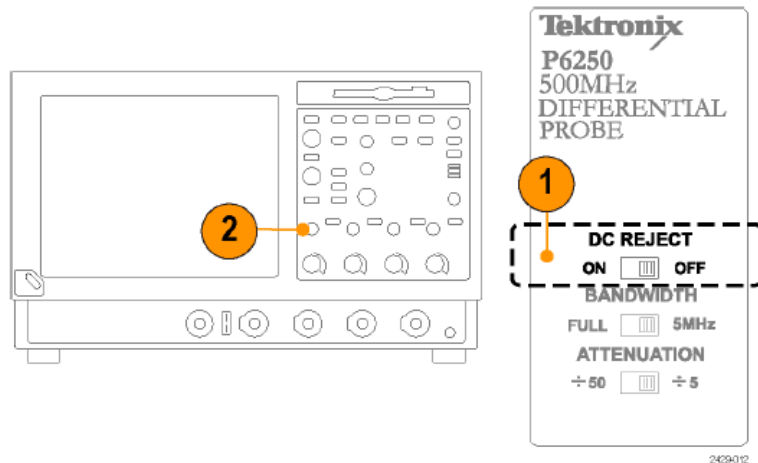
Регулировка смещения пробника позволяет работать в пределах линейного диапазона пробника и повышать чувствительность пробника при более высоких значениях постоянного напряжения. Компания Tektronix рекомендует использовать регулировку смещения для получения оптимального функционирования пробника.

Смещение

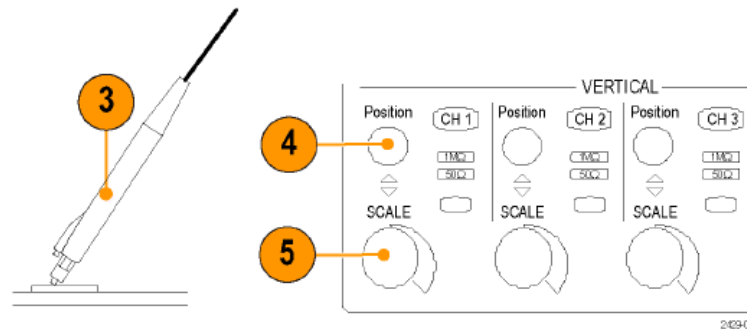
Настройка смещения пробника выполняется с помощью следующих процедур:

ПРИМЕЧАНИЕ. Подробнее о регулировке смещения см. в руководстве на используемый осциллограф.

1. Убедитесь, что переключатель DC Reject находится в положении OFF (осциллограф установлен на связь по постоянному току (DC)).
2. С помощью элемента управления положением по вертикали установите нулевой опорный уровень на экране осциллографа.



3. Присоедините пробник к цепи.
4. Отрегулируйте смещение так, чтобы кривая располагалась на нулевом опорном уровне осциллографа.
5. При изменении настройки шкалы (вольт/деление) отрегулируйте смещение так, чтобы кривая оставалась на нулевом опорном уровне.



ПРИМЕЧАНИЕ. Пробник имеет два линейных рабочих диапазона: $\pm 4,25$ В и ± 42 В. Диапазон смещения при $\pm 4,25$ В (± 5) составляет $\pm 4,2$ В, а диапазон смещения при ± 42 В (± 50) составляет ± 42 В.

Примеры использования

В рассматриваемом ниже примере демонстрируется упрощенная схема цепи AC/DC с использованием пробника P6250 или P6251 и осциллографа TDS5000B. На осциллограф загружено программное обеспечение TDSPWR3 для решения типовой измерительной задачи.

Измерение потерь при переключении

Целью измерения, рассматриваемого в данном примере, является минимизация потерь мощности на переключающем устройстве, что позволяет повысить эффективность источника питания.

1. Подключите дифференциальный пробник к переключающему устройству параллельно, а токовый пробник – последовательно с устройством (см. рис. 4).

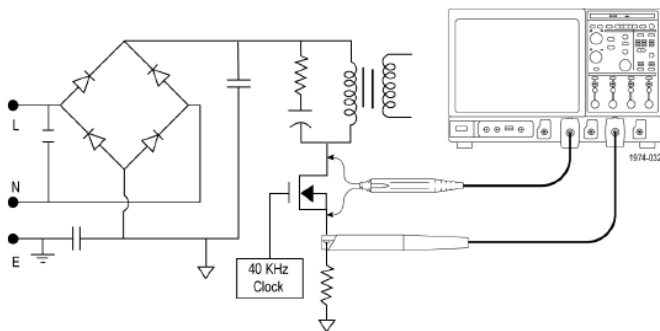
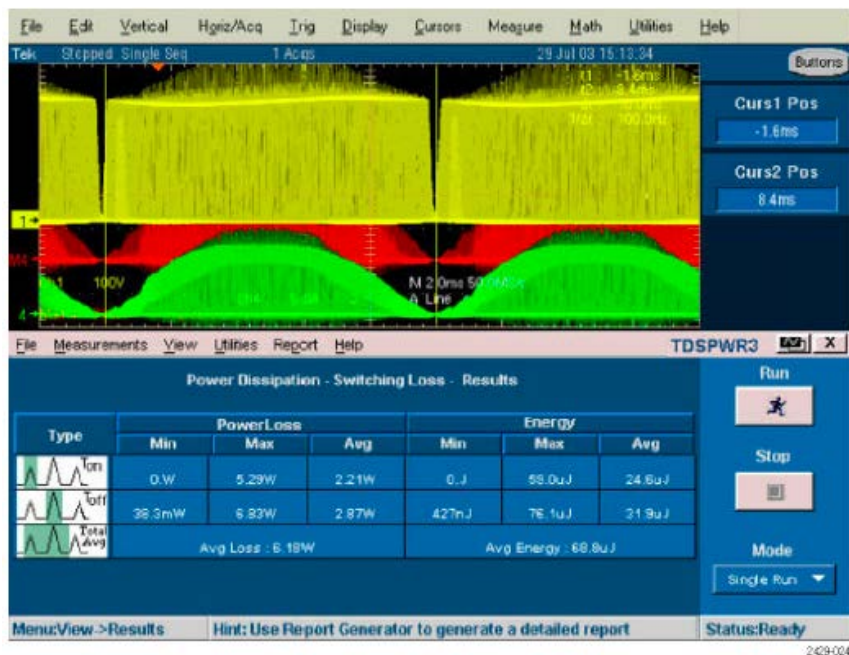


Рисунок 4: Контрольные точки источника питания

2. Запустите приложение TDSPWR3.
3. Выберите вкладку Power Device.
4. Выберите позицию Switching Loss и нажмите кнопку Configure.
5. В области Source Configuration Panel сделайте необходимые настройки токового пробника (I-Probe Settings).
6. Выберите кнопку Deskew для выравнивания пробников и каналов.
7. Выберите измерение Switching Loss.
8. Выберите Run для запуска сбора данных и отображения результатов.
(См.рис. 5 на стр. 22).



249-004

Рисунок 5: Отображение результатов измерения потерь при переключении

Принадлежности и опции

Данный раздел содержит описание стандартных принадлежностей, а также указания по их использованию. В случаях, где это применимо, приводятся технические характеристики принадлежностей с целью помочь пользователю выбрать оптимальный вариант для решения имеющихся задач. В некоторых случаях количество для повторного заказа может отличаться от количества в исходном комплекте поставки.

Использование стандартных принадлежностей

Устройство для защиты наконечника

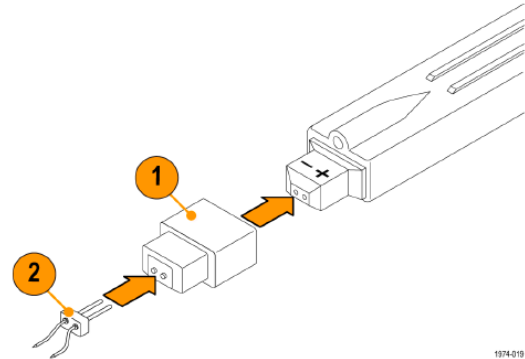
Устройство для защиты наконечника Tip Saver позволяет продлить срок службы контактов на наконечнике пробника. Устройство для защиты наконечника берет на себя контактную нагрузку, которая приводит к изнашиванию наконечников пробника.

1. Подключите устройство Tip Saver к пробнику.
2. Подключите необходимое устройство для использования с наконечником пробника.

В комплект поставки пробника входят два устройства Tip Saver для защиты наконечника от чрезмерного износа.

Номер Tektronix для повторного заказа:

- 016-1781-XX 2 шт.



1974-019

Наконечники пробника с прямыми штифтами

Наконечники пробника с прямыми штифтами используются для ручного измерения компонентов с расстоянием 2,54 мм. Наконечники также можно использовать и с другими гнездовыми выводами и адаптерами.

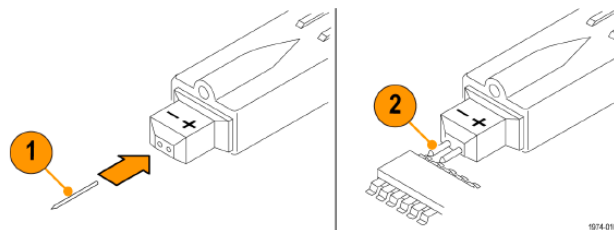


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Наконечники имеют узкое острие. При работе с наконечниками соблюдайте осторожность.

1. Установите наконечник в гнездо до упора. Наконечник можно устанавливать любым концом. *Не прикладывайте усилие при установке наконечника.*
2. Выполните измерение в цепи.

В комплект поставки пробника входят 8 наконечников. Номер Tektronix для повторного заказа:

■ 016-1891-XX 8 шт.



Адаптеры Longhorn

Данное устройство оснащено миниатюрными штыревыми контактами для проверки сквозных отверстий печатных плат. Расстояние между контактами может быть установлено в диапазоне от 0 до 8,89 мм.

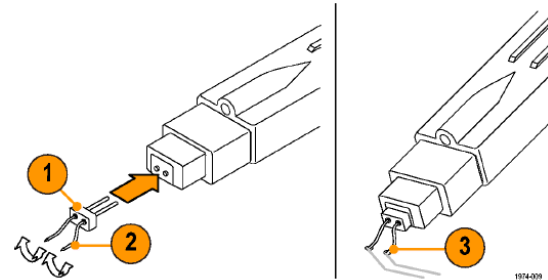


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Контакты имеют узкое острие. При работе с адаптером соблюдайте осторожность.

1. Установите адаптер в пробник до фиксации. *Не прикладывайте усилие при установке адаптера.*
2. Отрегулируйте расстояние между контактами.
3. Выполните измерение в цепи.

В комплект поставки пробника входят 2 адаптера.
Номер Tektronix для повторного заказа:

- 016-1780-XX 5 шт.



1074-009

Набор припаиваемых проводов

Адаптер с припаиваемыми проводами используется для проверки контрольных точек в синфазном режиме в исследуемой цепи. Провода предлагаются в двух размерах: 2,54 см и 7,62 см. По одному адаптеру каждой длины входит в комплект поставки пробника.

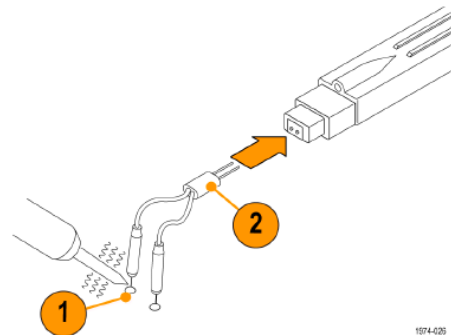
Адаптеры имеют в своем составе встроенные резисторы, позволяющие получить сигнал наилучшего качества. Адаптер с проводами 2,54 см позволяет работать с контрольными точками, расстояние между которыми составляет 3,81 см, а адаптер с размером 7,62 см – 13,97 см.

ПРИМЕЧАНИЕ. Адаптер с размером 7,62 см позволяет добиться наилучших функциональных показателей на частотах ниже 500 МГц.

1. Припаяйте выводы к двум контрольным точкам.
2. Подключите адаптер к пробнику.

Номера Tektronix для повторного заказа:

- 2,54 см: 196-3504-XX 1 шт.
- 7,62 см: 196-3505-XX 1 шт.



1974-026

Y-адаптер

Y-адаптер используется для удлинения пробника и подключения к квадратным контактам с размером 0,635 мм на расстоянии до 38,1 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ. Наилучшим образом данный адаптер функционирует на частотах ниже 250 МГц. Компания Keithley рекомендует использовать полосовой фильтр на 250 МГц на осциллографе при работе с данным адаптером.

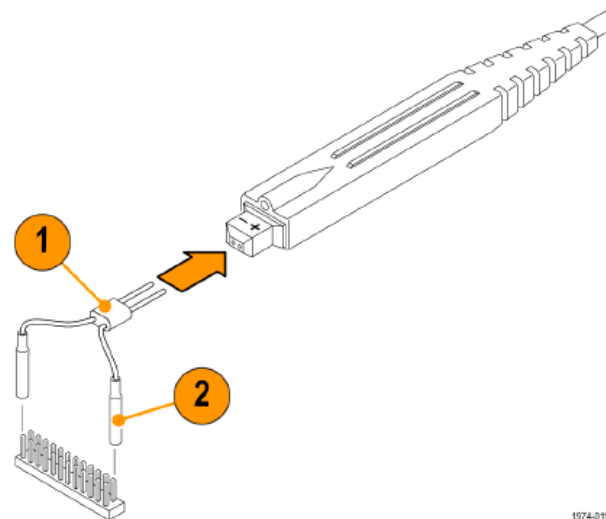
Y-адаптер может работать с любым наконечником пробника или адаптером.

1. Установите адаптер в пробник до фиксации.
2. Подключите адаптер к цепи или к другому адаптеру, например, тестовому наконечнику MicroSCT.

В комплект поставки пробника входят 2 адаптера.

Номер Tektronix для повторного заказа:

- 196-3434-XX 1 шт.



1974-011

Тестовый наконечник MicroSCT

Тестовый наконечник MicroSCT используется для работы с цепями с плотным расположением компонентов и выводами ИС с шагом до 0,245 мм.

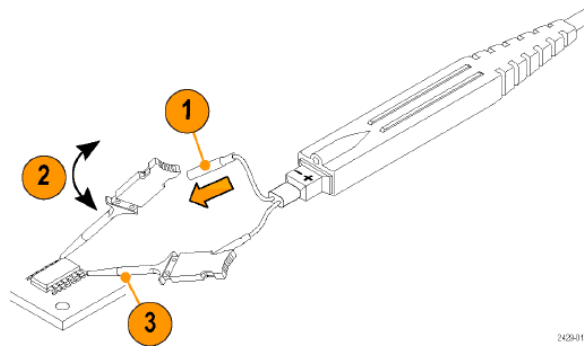
ПРИМЕЧАНИЕ. Адаптер функционирует наилучшим образом на частотах ниже 100 МГц. Компания Keithley рекомендует использовать полосовой фильтр на 250 МГц на осциллографе при работе с данным адаптером.

1. Установите Y-адаптер в ручку тестового наконечника MicroSCT.
2. Поверните корпус MicroSCT, чтобы добиться оптимального положения пробника.
3. При необходимости согните гибкую муфту тестового наконечника MicroSCT до угла в 35°, чтобы снизить давление на соединение.

В комплект поставки пробника входят 3 адаптера.

Номер Tektronix для повторного заказа:

- 206-0569-XX 1 шт.



2420-017

Проводники «земли» длиной 7,62 см

Проводники «земли» используются для общих измерений на более низких частотах.

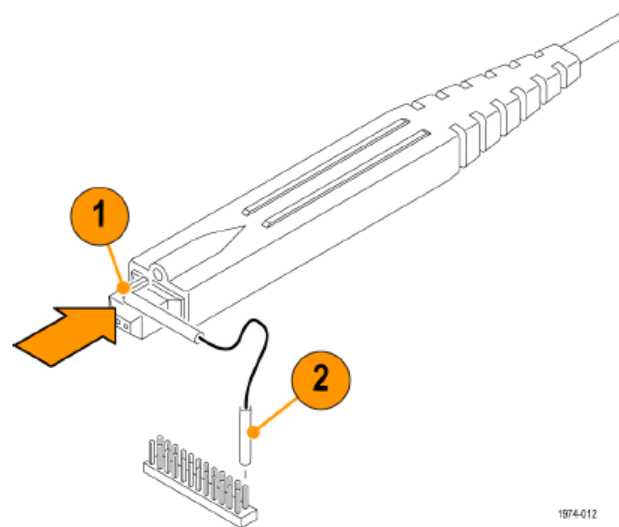
1. Подключите штыревой конец проводника к розетке заземления на пробнике.
2. Подключите розеточный разъем проводника к любому наконечнику пробника или адаптеру. Также возможно подключение к разъемам с квадратным сечением 0,635 мм в исследуемой цепи.

При выборе заземляющего подключения рекомендуется стремиться к как можно более короткому тракту (см. стр. 41 раздел «Заземление пробника»).

В комплект поставки пробника входят 2 проводника.

Номер Tektronix для повторного заказа:

- 196-3437-10 2 шт.



1974-012

Комплект цветных полосок

Цветные полоски помогают идентифицировать пробники в случае одновременного использования нескольких штук.

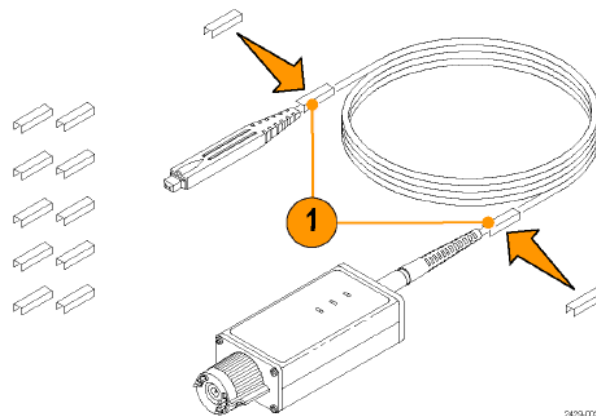
1. Прикрепите одну полоску к кабелю пробника, а другую, такого же цвета, рядом с компенсатором пробника.

2. Подключите пробник к каналу, имеющему соответствующую цветовую маркировку.

В комплект пробника входят 5 пар разного цвета.

Номер Tektronix для повторного заказа:

■ 016-1315-XX 5 пар разного цвета



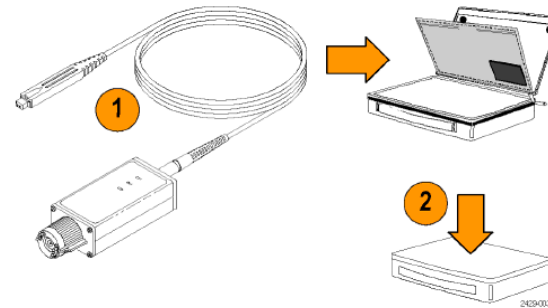
Футляр со вставками для хранения принадлежностей

Футляр используется для хранения и транспортировки пробника, принадлежностей и эксплуатационной документации.

1. Поместите пробник, принадлежности и документацию в футляр.
2. Закройте футляр для транспортировки оборудования или помещения на хранение.

Номер Tektronix для повторного заказа:

■ 016-1952-XX



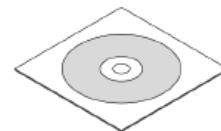
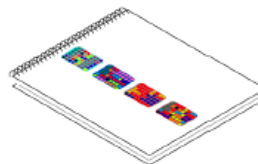
Руководство по эксплуатации и компакт-диск с документацией

Руководство по эксплуатации содержит инструкции по работе с пробниками Р6250 и Р6251. Печатные варианты предлагаются на указанных ниже языках, а также записаны на компакт-диске. Данное руководство и компакт-диск рекомендуется хранить в футляре с пробником.

Компакт-диск с документацией включает техническое справочное руководство по работе с пробниками Р6250 и Р6251, в котором освещаются принципы измерения, содержатся спецификации и процедуры проверки технических характеристик пробников. Данное руководство поставляется на английском языке только в формате PDF.

Номер Tektronix для повторного заказа:

- 020-2914-XX (английский)
- 020-2915-XX (японский)
- 020-2916-XX (китайский, упрощенное письмо)



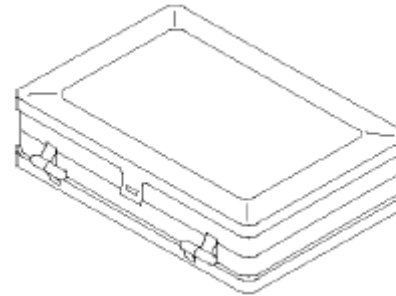
1974-025

Комплект принадлежностей

Комплект включает список принадлежностей, набор цветных полосок и набор адаптеров.

Номер Tektronix для заказа:

■ 020-2702-XX



22-12-007

Дополнительные принадлежности

В данном разделе содержится описание опциональных принадлежностей, которые пользователь может дополнительно приобрести для решения своих измерительных задач.

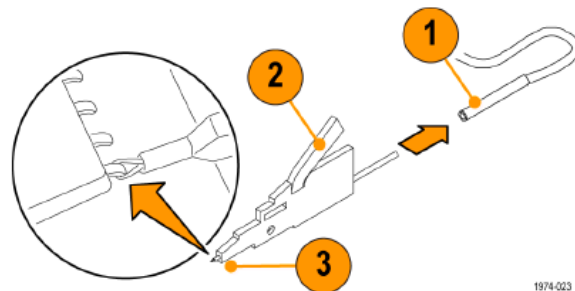
Микрозахват для ИС

Микрозахват для ИС используется для присоединения выводов ИС с поверхностным монтажом. Микрозахваты проще всего использовать с Y-адаптером или проводами заземления.

1. Установите микрозахват для ИС на вывод проводника.
2. Нажмите рычаг, чтобы открыть контакты.
3. Подсоедините микрозахват для ИС к исследуемой цепи.

Номер Tektronix для заказа:

- SMK4, 4 шт.



1974-023

Адаптер TwinTip

Данное устройство оснащено двумя регулируемыми наконечниками для присоединения к близкорасположенным точкам. Расстояние между штыревыми контактами регулируется в диапазоне от 0 до 7,874 мм.

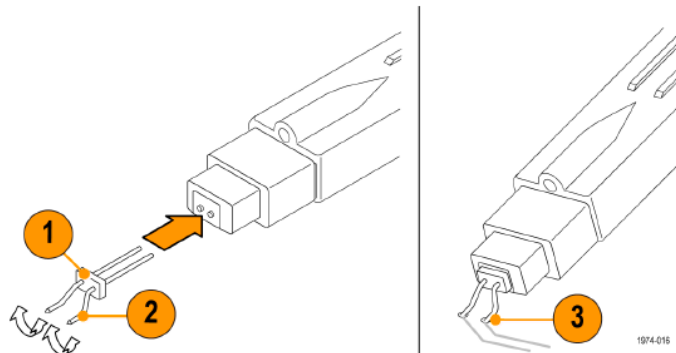
1. Установите адаптер в наконечник пробника до фиксации. *Не прикладывайте усилие при установке наконечника.* Также соблюдайте осторожность при работе с адаптером, так как он имеет узкое острие.

2. Отрегулируйте расстояние между штыревыми контактами.

3. Выполните измерение в цепи.

Номер Tektronix для заказа:

■ 016-1786-XX 4 шт.



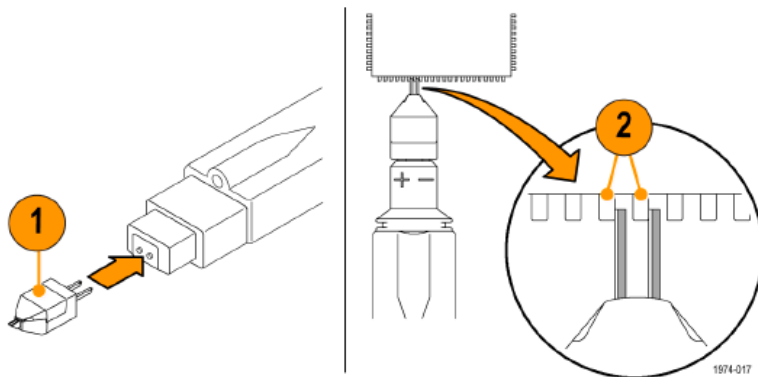
Адаптер TwinFoot

Адаптер TwinFoot используется для присоединения к двум соседним выводам ИС с поверхностным монтажом. Гибкие штифты позволяют работать с различными расстояниями между выводами.

1. Установите адаптер в наконечник пробника до фиксации.
2. Прикоснитесь адаптером к выводам на ИС. С одной стороны контакты адаптера имеют изоляцию для предотвращения короткого замыкания с соседними контактами.

Номер Tektronix для заказа:

- 016-1785-XX 4 шт.



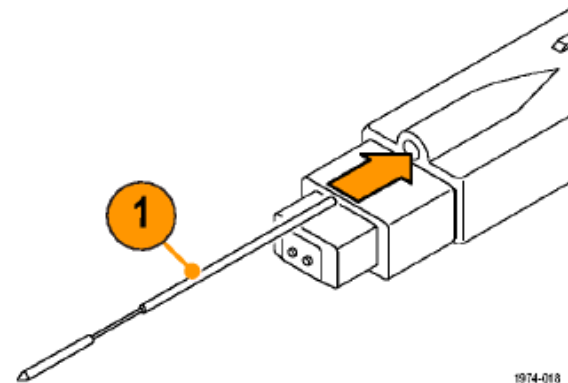
Пружинные контакты заземления

Пружинные контакты заземления используются при подключении компонентов, имеющих близкорасположенную точку заземления.

1. Подключите контакт к гнезду заземления на датчике.
2. Проведите измерение в цепи.

Номер Tektronix для заказа:

- 016-1782-XX 6 шт.



1974-018

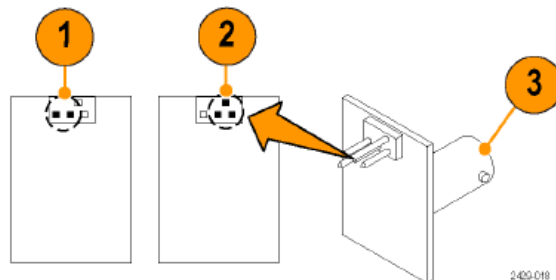
Переходник «BNC/наконечник пробника»

Данный переходник используется для проведения эксплуатационной поверки. Переходник обеспечивает подключение к источникам сигнала, оконечным нагрузкам и контрольным точкам пробника. Указания по использованию см. в описании процедур проверок рабочих характеристик.

1. Пара квадратных контактов для работы в дифференциальном режиме.
2. Пара квадратных контактов для работы в синфазном режиме.
3. Разъем BNC для входных сигналов.

Номер Tektronix для заказа:

■ 067-1734-XX

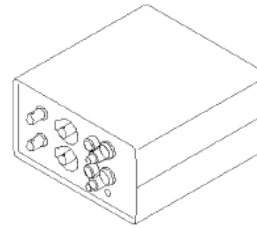


Источник питания 1103

Источник питания 1103 требуется для эксплуатационной поверки пробника. Источник обеспечивает подачу питания к пробнику для собственных измерений пробника. Указания по использованию см. в описании процедуры эксплуатационной поверки.

Номер Tektronix для заказа:

- 1103 Power Supply



2429-019

Опции

Обслуживание

Опция CA1. Однократная калибровка

Опция C3. Калибровка в течение 3 лет.

Опция C5. Калибровка в течение 5 лет.

Опция D1. Отчет с данными калибровки.

Опция D3. Отчет с данными калибровки, в течение 3 лет (с опцией C3)

Опция D5. Отчет с данными калибровки, в течение 5 лет (с опцией C5)

Опция R3. Ремонт в течение 3 лет.

Опция R5. Ремонт в течение 5 лет.

Руководства

Опция L0. Руководство на английском языке.

Опция L5. Руководство на японском языке.

Опция L7. Руководство на китайском языке (упрощенное письмо).

Принципы использования пробников

Прочтите указания ниже, которые позволят выполнять измерения проще и с более низким уровнем шума.

Заземление пробника

Помимо входов (+) и (-) на головке пробника находится входной разъем заземления (общий). Пробник можно использовать для измерений в дифференциальном режиме независимо от того, подключена ли земля (общий провод).



ОСТОРОЖНО. Чтобы не допустить повреждения исследуемой цепи, следует подключать заземление пробника (общий) только к наиболее подходящей точке.

Подробнее см. в техническом справочном руководстве на компакт-диске.

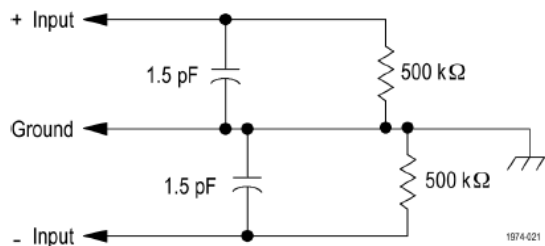
Входной импеданс и нагрузка пробника

Подключение пробника к цепи вносит новое сопротивление, емкость и индуктивность в цепь. Каждый вход дифференциального пробника имеет характеристический входной импеданс с сопротивлением 500 кОм относительно земли в параллели с электрической емкостью менее 2 пФ.

Для сигналов с низкими уровнями импеданса источника и частоты входной импеданс 500 кОм на каждом входе достаточен для того, чтобы не допустить нагрузки входов на источники сигнала. Чем больше импеданс источника и чем выше частоты сигнала, тем в большей степени необходимо принимать во внимание данные факторы.

С ростом импеданса источника сигнала на выходе возрастает нагрузка на источник со стороны пробника и сокращается амплитуда сигнала.

Частота сигнала также оказывает влияние на измерение сигнала. С ростом частоты сигнала снижается входной импеданс пробника. Чем ниже импеданс пробника относительно импеданса источника, тем большую нагрузку создает пробник на исследуемую цепь и сокращает амплитуду сигнала.



Техническое обслуживание

В данном разделе содержится информация о техническом обслуживании и поддержке вашего пробника.

Запасные части

Пробник не содержит компонентов, которые могут заменяться силами пользователя. Информацию о сменных принадлежностях для пробника см. в списке принадлежностей.

Очистка

Необходимо обеспечить защиту пробника от неблагоприятных климатических условий. Пробник не имеет защиту от проникновения влаги.



ОСТОРОЖНО. Для предотвращения повреждения пробника не допускайте попадания на его поверхность брызг, жидкостей или растворителей. Следите, чтобы во время очистки поверхностей влага не попадала внутрь пробника.

Не используйте химические очищающиеся вещества, они могут повредить пробник. Избегайте использования химических веществ, содержащих бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или тому подобные растворители.

Очистку внешних поверхностей пробника следует проводить с помощью сухой, неворсистой ткани или щетки с мягкой щетиной. Если загрязнение очистить не удалось, воспользуйтесь мягкой тканью или щеткой, смоченной в 75-процентном растворе изопропилового спирта. Щетку удобно использовать для очистки узких участков на пробнике.

Используйте раствор только для смачивания ткани или щетки. Запрещается использование абразивных средств для очистки каких бы то ни было компонентов пробника.