



Токовый пробник TSP0030A

Руководство по эксплуатации



071-3006-00-R

Tektronix

Основные указания по технике 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.

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.

Выполняйте операции по соединению и разъединению правильно. Перед подсоединением или отсоединением токового пробника необходимо обесточить цепь.

Выполняйте операции по соединению и разъединению правильно. Выход токового пробника сначала подключается к измерительному прибору, а затем к проверяемой цепи. Перед подсоединением входа пробника необходимо подключить к проверяемой цепи контрольный проводник пробника. Отключение входа пробника и контрольного проводника пробника от проверяемой цепи необходимо выполнять до отсоединения пробника от измерительного прибора.

Соблюдайте все ограничения по номиналу клемм. Чтобы избежать возгорания или травмирования, необходимо соблюдать все ограничения и нанесенную на корпус изделия маркировку. Перед подключением к изделию рекомендуется ознакомиться с информацией о допустимых значениях параметров, изложенной в руководстве.

Запрещается подключать токовый пробник к цепям, в которых присутствует напряжение, выше допустимого значения напряжения для данного пробника.

Не эксплуатируйте изделие со снятыми панелями. Запрещается работать с изделием при снятых панелях или корпусе.

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.

Избегайте контакта с оголенными цепями. Не прикасайтесь к оголенным контактам или компонентам при наличии питания в цепи.

Запрещается эксплуатировать изделие в условиях повышенной влажности.

Запрещается эксплуатировать изделие во взрывоопасной атмосфере.

Следите, чтобы поверхности изделия всегда были чистыми и сухими.

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:



CAUTION
Refer to Manual

ОСТОРОЖНО
Обратитесь к
руководству



Earth Terminal

Клемма заземления



Do not connect to or
remove from an
uninsulated conductor that
is HAZARDOUS LIVE.

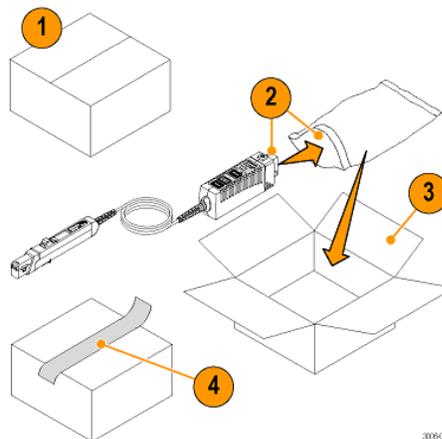
Запрещается подключение к
неизолированному проводнику или
отключение от неизолированного
проводника, являющегося
опасным токоведущим элементом.

Возврат пробника на обслуживание

При необходимости проведения обслуживания пробник должен быть отправлен в компанию Tektronix. В случае невозможности использования оригинальной упаковки следуйте указаниям ниже:

Подготовка к отправке

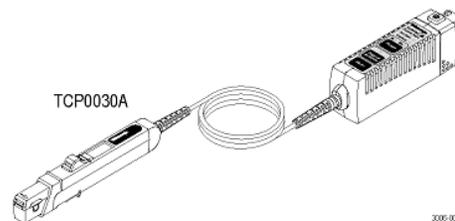
1. В качестве тары используйте коробку из гофрированного картона с внутренними размерами, больше габаритных размеров прибора, по крайней мере, на 2,5 см по каждому измерению. Прочность коробки на разрыв должна составлять не менее 200 футов.
2. Поместите пробник в антистатический пакет или заверните изделие 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

Токовый пробник TCP0030A предназначен для выполнения точных измерений в диапазоне от DC до 120 МГц. В приборе сочетается использование технологии изделий на эффекте Холла и интерфейс осциллографов Tektronix TekVPI. Основные характеристики прибора:

- Ширина полосы более 120 МГц, время подъема менее 2,92 нс
- Возможность измерения AC/DC
- Максимальный импульсный ток 50 А (длительность импульса менее 10 мкс)
- Возможность выбора предела 5 А и 30 А
- Чувствительность 1 мА (на осциллографах TekVPI, поддерживающих установку шкалы 1 мВ/деление)
- Точность измерения постоянного тока 1% (типичное значение)
- Возможность выполнения операций размагничивания/обнуления нажатием одной кнопки
- Управление пробником с помощью меню осциллографа TekVPI или в дистанционном режиме через осциллограф
- Возможность непосредственной настройки шкалы и вывода единиц измерения на внешних устройствах
- Вход по переменному току (на осциллографах TekVPI, поддерживающих возможность входа по переменному току)



Установка

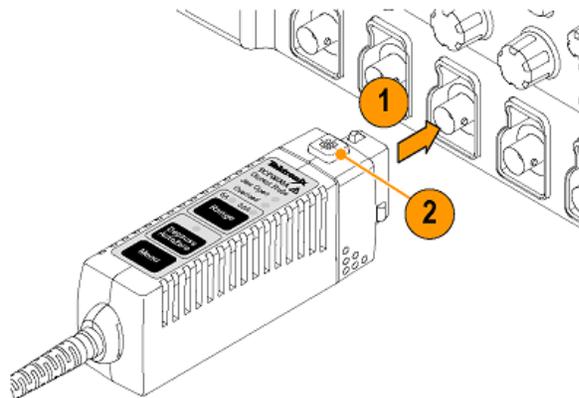


ОСТОРОЖНО. Головка пробника является прецизионным компонентом. Запрещается ронять пробник или подвергать его физическому воздействию, деформации или резкому изменению условий окружающей среды. Допустимый диаметр проводников для установки в зажим пробника – не более 5,00 мм (0,20"). В противном случае возможно повреждение пробника.

Подключение к внешнему устройству

1. Установите пробник в гнездо TekVPI до щелчка.
2. Чтобы отсоединить пробник, нажмите на защёлку и извлеките пробник из прибора.

После подключения пробника внешнее устройство считывает информацию с пробника и выполняет идентификацию устройства. В качестве быстрой визуальной проверки на короткое время загораются все светодиодные индикаторы пробника.

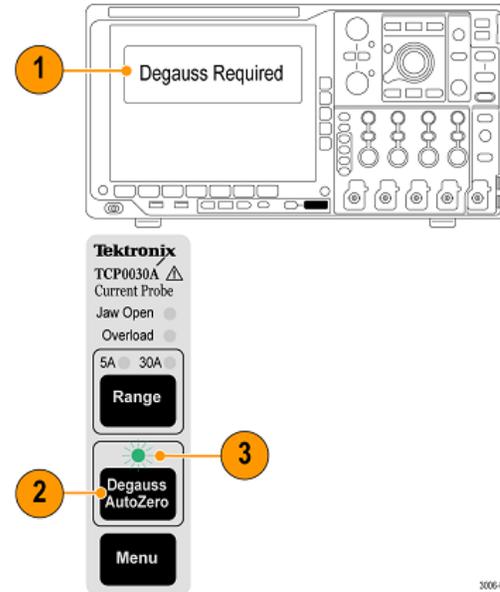


Размагничивание пробника

1. После идентификации пробника устройством на экран выводится сообщение с предложением о проведении процедуры размагничивания (Degauss Required). Красное мигание многоцветного светодиода Degauss/AutoZero на корпусе пробника также указывает на необходимость проведения процедуры размагничивания.
2. Для размагничивания пробника необходимо убедиться, что зажим пробника закрыт, а затем нажать кнопку **Degauss/AutoZero** на корпусе пробника или в окне Degauss на хост-устройстве.

ПРИМЕЧАНИЕ. Точность результатов измерения смещения и усиления постоянного тока не гарантируется, если указанный светодиод моргает красным.

3. Зеленое свечение многоцветного светодиода Degauss/AutoZero указывает на то, что процедура размагничивания была проведена успешно и прибор находится в нормальном рабочем состоянии.

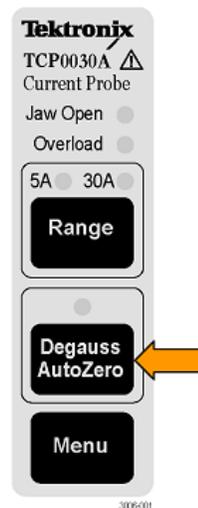


3006-002

Подсказка

Для получения результатов измерения с заявленной точностью рекомендуется выполнять процедуру размагничивания прибора в каждом из указанных ниже случаев:

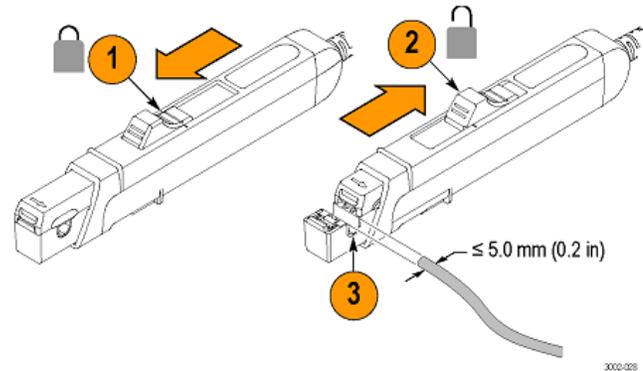
- После включения измерительной системы и прогрева в течение 20 минут.
- Перед подключением пробника к проводнику.
- В случае перегрузки по току или температуре.
- В случае если пробник подвергался воздействию сильного внешнего магнитного поля.



Органы управления и индикации

Подвижный контакт и зажим для проводников

1. Когда подвижный контакт (слайдер) находится в заблокированном положении, пользователь может выполнять процедуру размагничивания и проводить измерения.
2. Для установки проводников в зажим и их извлечения переведите подвижный контакт в разблокированное положение.
3. Зажим допускает установку проводников с диаметром не более 5 мм (0,2 дюйма).



3000-028



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Попытка установить в зажим проводник с диаметром более 5 мм (0,2 дюйма) приведет к повреждению пробника.

4. Зона безопасного прикосновения – при проведении измерений не прикасайтесь к областям, находящимся за ограничительными метками.



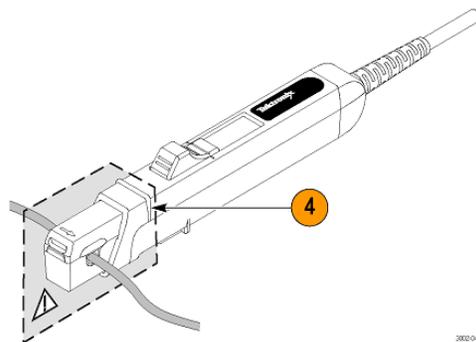
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во время измерения запрещается прикасаться к областям, находящимися за пределами зоны безопасного прикосновения (отмечены затемнением). В противном случае возможен удар электрическим током.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для предотвращения повреждения пробника не допускайте его падения или какого-либо иного физического воздействия



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запрещается подключать токовый пробник к проводам, в которых присутствуют напряжения или токи, превышающие номинальные значения пробника.

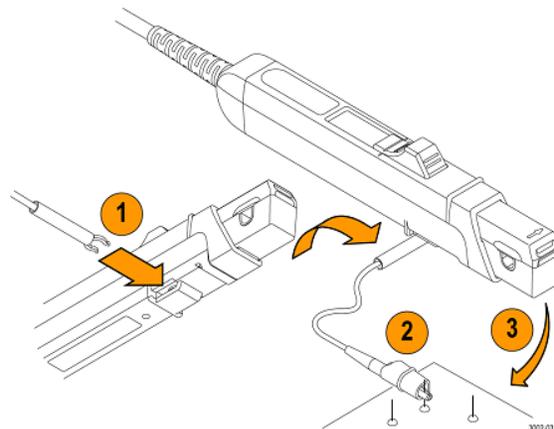


3802/04

Проводник заземления

Для повышения устойчивости к электромагнитным помехам на высоких частотах используйте проводник заземления.

1. Присоедините проводник заземления к штырю заземления в нижней части головки пробника.
2. Подсоедините разъем типа «крокодил» к заземлению цепи.
3. Зафиксируйте пробник на проводнике цепи.



Блок управления

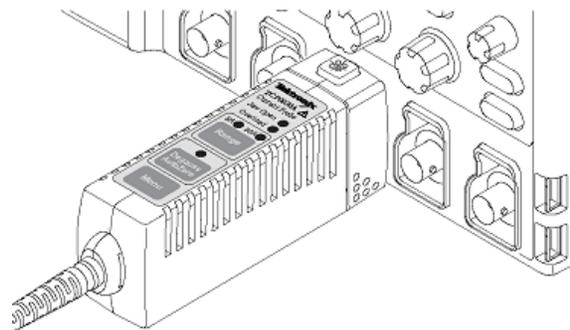
Функциональные кнопки пробника и светодиодные индикаторы состояния расположены в верхней части блока управления. Описание кнопок и индикаторов см. далее.

При первом подключении пробника все светодиодные индикаторы загораются на короткое время, а затем начинает моргать индикатор Degauss/AutoZero, сообщая о необходимости проведения процедуры размагничивания.

Один из светодиодов индикации предела (Range) также продолжает гореть, указывая на выбранный предел.

ПРИМЕЧАНИЕ. После выключения питания настройка предела сохраняется. После подачи питания прибор будет установлен на настройку предела, которая была активна в момент выключения.

Если подвижный контакт (слайдер) находится в разблокированном состоянии, то также будет гореть светодиод Jaw Open.



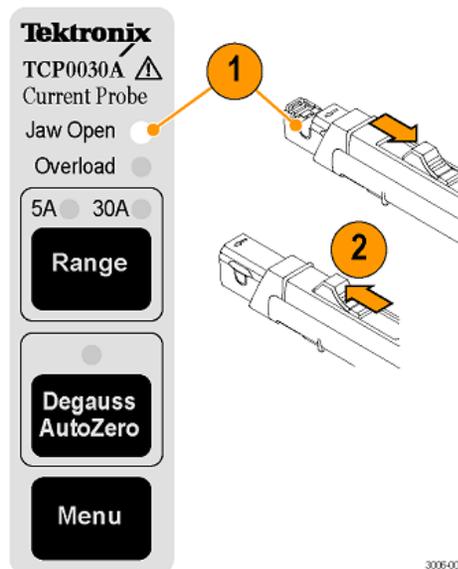
3006-035

Светодиод Jaw Open (зажим открыт)

1. Если горит светодиод Jaw Open, это означает, что подвижный контакт пробника находится в разблокированном состоянии.
2. Для измерения тока или проведения размагничивания переведите подвижный контакт пробника в заблокированное состояние.



ОСТОРОЖНО. Запрещается проводить измерения проводников с диаметром более 5,0 мм (0,20 дюйма). В противном случае возможно повреждение зажима пробника.



3006-008

Индикатор перегрузки (Overload)

Многоцветный светодиодный индикатор Overload используется для сообщения пользователю о превышении технических возможностей пробника.

Описание состояний светодиодного индикатора:

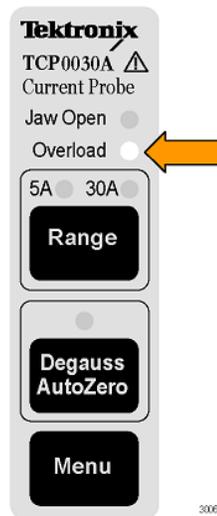
- Горит красным – превышение допустимого значения максимального входного непрерывного тока.
- Горит оранжевым – превышение безопасной температуры эксплуатации.
- Моргает красным и оранжевым – превышение как допустимого значения максимального входного непрерывного тока, так и безопасной температуры эксплуатации.



ОСТОРОЖНО. Не подвергайте пробник длительному воздействию условий, при которых загорается индикатор Overload.

Подсказка

В результате перегрузки по входному току возможно намагничивание пробника. В случае возникновения перегрузки рекомендуется всегда проводить процедуру размагничивания.

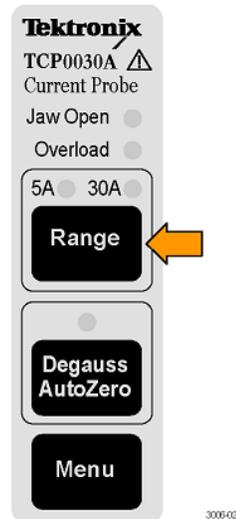


3006-013

Кнопка установки предела (Range)

Кнопка Range позволяет выбрать предел по току: 5 А или 30 А.

Зеленый индикатор указывает на выбранный предел. Выбранный предел и единицы измерения также отображаются на экране осциллографа.



Функция размагничивания/обнуления (Degauss/AutoZero)

В случае если индикатор Degauss/AutoZero моргает красным цветом, проведение процедуры размагничивания пробника является обязательным.

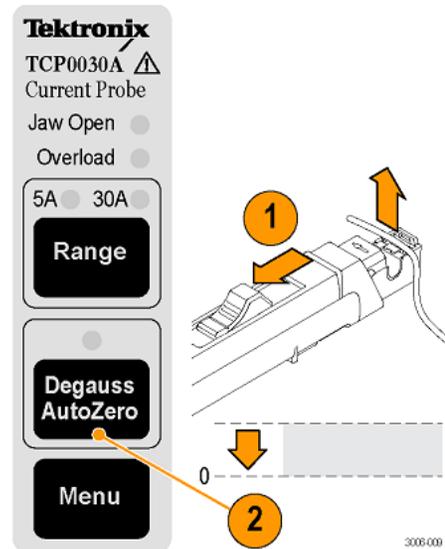
Если индикатор Degauss/AutoZero моргает оранжевым, то процедура размагничивания рекомендуется. В случае если светодиод моргает оранжевым цветом, значения погрешности усиления и сдвига постоянной составляющей не гарантируются.

Функция Degauss/AutoZero также сбрасывает любое значение сдвига постоянной составляющей в пробнике (автоматическое обнуление).

Для размагничивания пробника необходимо выполнить следующие действия:

1. Отключите пробник от источника тока, затем установите подвижный контакт (слайдер) в заблокированное состояние.
2. Нажмите кнопку **Degauss/AutoZero** для запуска процедуры размагничивания.

После успешного выполнения процедуры Degauss/AutoZero светодиод будет постоянно гореть зелёным.

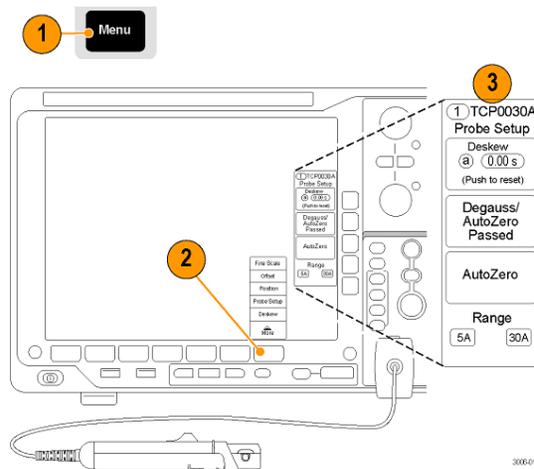


Кнопка Menu

Нажатие кнопки Menu на пробнике TCP0030A позволяет получить доступ к дополнительным функциям пробника, например, функции смещения и коррекции сдвига.

В зависимости от модели на экране осциллографа могут появляться описанные ниже меню. В данном примере используется осциллограф серии MSO/DPO4000.

1. Нажмите кнопку **Menu** на пробнике.
В нижней части экрана появляется нижнее меню, над кнопками, расположенными по нижнему краю экрана.
2. Для просмотра позиций нижнего меню нажмите кнопку **More** на осциллографе.
3. Если выбирается какая-либо из позиций нижнего меню, по правому краю экрана выводится меню для выбранной позиции, рядом с кнопками, расположенными по правому краю экрана. В данном примере показано меню Probe Setup.
4. Чтобы закрыть меню, нажмите кнопку **Menu** на пробнике еще раз.



3006019

Функции пробника, управляемые с помощью меню

В данном разделе описываются функции пробника, доступные через экраны меню на большинстве осциллографов производства Tektronix. В рассматриваемых примерах используется осциллограф серии MSO/DPO4000.

Fine Scale. Данная функция позволяет регулировать настройку вертикальной шкалы (мА/деление), если пользователю не подходят фиксированные шкалы 1-2-5, имеющиеся у большинства осциллографов.

Например, для отображения сигнала 320 мА на точно 8 вертикальных делениях (40 мА/деление) сначала установите фиксированную шкалу на настройку «50 мА/деление». Затем выберите функцию Fine Scale в нижнем меню и с помощью многоцелевой ручки отрегулируйте настройку до 40 мА/деление, как будет отображено на экране.

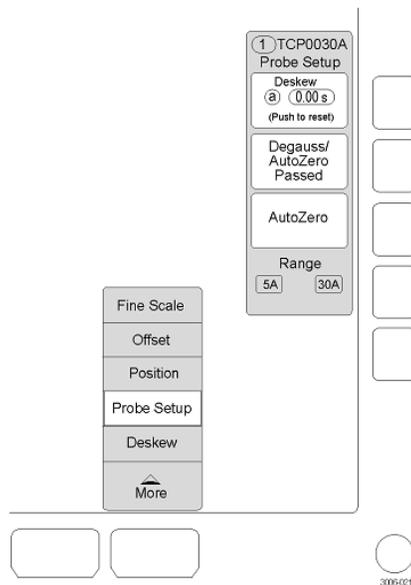
Offset и Position. Данные кнопки позволяют регулировать настройки смещения (Offset) и положения (Position), а также устанавливать величину на ноль посредством нажатия кнопки, расположенной по боковой границе экрана.



3006-025

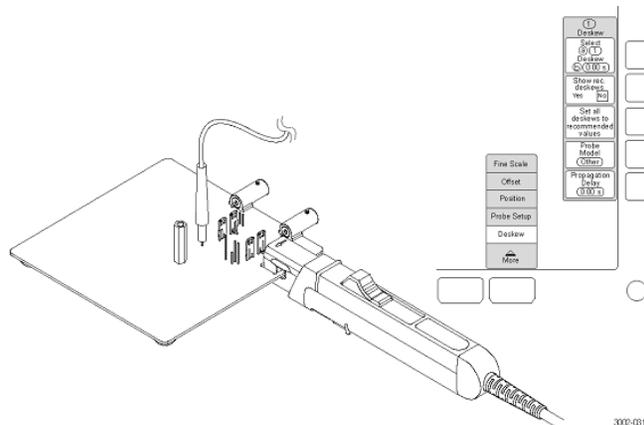
Probe Setup. Меню Probe Setup отображает настройки пробника и функциональные кнопки.

Для запуска процедур, таких как Degauss и Deskew, используйте кнопки, расположенные по боковому краю экрана. Кнопки также служат для отображения статуса функции размагничивания.



Deskew. Для устранения расхождения между пробником TCP0030A и другими пробниками выберите данную функцию и подключите пробники к опциональному устройству компенсации сдвига.

Процедура компенсации сдвига измеряет время задержки между каналами, включая пробники, и позволяет вручную и автоматически синхронизировать задержку (сдвиг). Подробнее см. в эксплуатационной документации осциллографа или устройства компенсации сдвига.



3002-031

Функциональная проверка

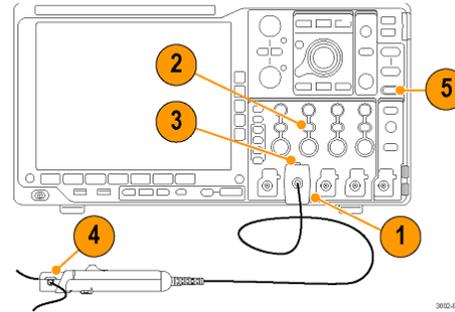
Описываемая в данном разделе процедура позволяет убедиться в том, что пробник функционирует корректно.



ОСТОРОЖНО. Зажим пробника допускает установку проводников с изоляцией, имеющие диаметр не более 5 мм (0,20 дюйма). Попытка установить проводник с диаметром более 5 мм (0,20 дюйма) может привести к повреждению пробника.

Для проверки функционирования пробника выполните следующие действия:

1. Подключите пробник к любому каналу осциллографа.
2. Настройте осциллограф на отображение канала пробника.
3. Нажмите кнопку Degauss/AutoZero.
4. Подсоедините пробник к цепи.
5. Проведите регулировку настроек осциллографа или воспользуйтесь функцией Autoset для получения стабильного отображения формы волны сигнала.



Вывод на экран стабильного отображения формы волны сигнала говорит о том, что пробник функционирует корректно.

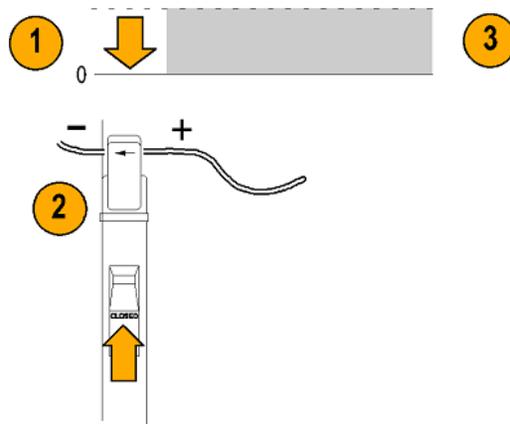
Основные операции



ОСТОРОЖНО. Запрещается устанавливать в зажим пробника проводники с диаметром более 5,0 мм (0,20 дюйма). В противном случае возможно повреждение пробника.

Контактные поверхности адаптера головки пробника имеют прецизионную полировку и требуют осторожного обращения. Наличие грязи на контактных поверхностях адаптера головки пробника может стать причиной снижения точности измерения.

1. Проверьте показания на экране осциллографа до подключения пробника к проводнику. При наличии сдвига постоянной составляющей выполните размагничивание пробника.
2. Установите проводник в зажим и зафиксируйте. Для получения показания с правильной полярностью подключайте пробник так, чтобы направление тока – от положительного полюса к отрицательному – соответствовало стрелке на зажиме пробника.
3. Снимите показание с экрана осциллографа.



Заземление пробника

6-дюймовый проводник заземления заземляет экран адаптера пробника на конце кабеля, к которому крепится пробник, что позволяет переместить заземляющее соединение ближе к проверяемой цепи, тем самым повышая точность измерения на высоких частотах.

При выполнении измерений на высоких частотах подключите проводник заземления пробника к разъему заземления пробника и присоедините зажим типа «крокодил» непосредственно к ВЧ заземлению. Это позволит повысить устойчивость к электромагнитным помехам.

В некоторых случаях может оказаться полезным перемещение проводника заземления или пробника дальше от источников шума в тестируемой цепи.

1. Присоедините проводник заземления к штырю заземления в нижней части головки пробника.
2. Подсоедините разъем типа «крокодил» к заземлению цепи.
3. Зафиксируйте пробник на проводнике цепи.

