



## **Руководство по эксплуатации**

# **Tektronix**

**Пробник на полевых транзисторах  
P6205  
077-1235-00**

### **Предупреждение**

Инструкции по обслуживанию предназначены для использования только персоналом с соответствующей квалификацией. Чтобы не допустить травмирования, не выполняйте никаких сервисных работ, если у вас нет необходимой квалификации. Перед выполнением сервисных работ следует изучить рекомендации по технике безопасности.

## ГАРАНТИЯ

Компания Tektronix гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления в производимых и продаваемых ею изделиях в течение 1 (одного) года с даты приобретения изделия у официального дилера Tektronix. 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. Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторные батареи.

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, производятся владельцем изделия. С изделием необходимо приложить копию документа, подтверждающего приобретение данного 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 .....	ii
Меры по предотвращению возгорания оборудования или травмирования оператора .....	ii
Обозначения и символы.....	iii
Символы и надписи на изделии: .....	iii
Правила техники безопасности при обслуживании .....	iv
Введение.....	v
<b>1 Начало работы.....</b>	<b>1-1</b>
Описание изделия .....	1-1
Осциллографы без интерфейса TEKPROBE .....	1-1
Стандартные принадлежности .....	1-3
Характеристики пробника.....	1-3
Заземление пробника.....	1-7
<b>2 Основные операции .....</b>	<b>2-1</b>
Индуктивность, связанная с проводником «земли» .....	2-1
Рабочий диапазон в линейном режиме .....	2-3
Частотная характеристика при высоких амплитудах .....	2-3
Импульсные входные сигналы.....	2-3
Синусоидальные сигналы на входе.....	2-5
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>3-1</b>
Профилактическое техническое обслуживание.....	3-1
Визуальный осмотр.....	3-1
Очистка.....	3-2
Внеплановое техобслуживание.....	3-2
Устройства, чувствительные к статическому электричеству .....	3-3
Замена наконечника пробника.....	3-3
Замена штыревых контактов интерфейса TEKPROBE .....	3-3
Замена внутренних сборочных узлов: головки и кабеля пробника, разъема BNC и носителя схемной платы .....	3-4
Разборка пробника.....	3-4
Повторный монтаж пробника .....	3-5
Повторная регулировка после ремонта .....	3-6
Упаковка для отправки .....	3-6

## 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.

**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.

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

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

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

**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:



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Высокое  
напряжение



Клемма защитного  
заземления  
 («земля»)



**ОСТОРОЖНО**  
Обратитесь к  
руководству



Двойная  
изоляция



## Правила техники безопасности при обслуживании

Работы по обслуживанию могут проводиться только персоналом с соответствующей квалификацией. Перед выполнением работ ознакомьтесь с правилами техники безопасности при обслуживании и общими правилами техники безопасности.

**Не выполняйте работы по обслуживанию в одиночку.** Работы с внутренними компонентами или регулировку данного изделия разрешается проводить только в присутствии другого члена персонала, способного оказать первую помощь, и при наличии средств оказания первой помощи.

**Отключите питание.** Чтобы избежать травмирования электрическим током, отключите сетевое питание посредством отсоединения шнура питания или с помощью выключателя питания при его наличии.

**Соблюдайте осторожность при выполнении обслуживания с включенным питанием.** В данном изделии могут присутствовать опасные напряжения или токи. Перед снятием защитных панелей, распайки или заменой компонентов отключите питание, извлеките аккумулятор (если применимо) и отсоедините измерительные выводы.

Чтобы избежать поражения электрическим током, не прикасайтесь к оголенным соединениям.



## Введение

Данное руководство содержит информацию об эксплуатации и техническом обслуживании пробника на полевых транзисторах P6205 производства Tektronix.

Руководство содержит следующие разделы:

- Раздел «Начало работы» содержит обзор изделия и вводную информацию о характеристиках пробника и принадлежностей.
- Раздел «Основные операции» содержит обсуждение приемов, позволяющих повысить точность измерения.
- Раздел «Техническое обслуживание» содержит описание процедур осмотра и очистки, а также инструкции по замене модулей пробника.

# 1 Начало работы

Модель P6205 производства Tektronix – это активный пробник на полевых транзисторах с коэффициентом деления 10X, совместимый с осциллографами Tektronix серии TDS 500, DSA 600, 11000 и CSA 404, а также со сменными блоками.

## Описание изделия

Пробник P6205 позволяет выполнять высокочастотные измерения без емкостной нагрузки и функциональных ограничений, имеющихся в пассивных пробниках на основе резистивного делителя. В модели P6205 используются полевые транзисторы для установки характеристического высокого входного импеданса на высокой частоте активного пробника. P6205 имеет ширину полосы пропускания 750 МГц и входной импеданс с сопротивлением 1 МОм параллельно с емкостью 2 пФ. К выходу пробника P6205 необходимо подключать оконечную нагрузку 50 Ом.

Пробник P6205 оснащен интерфейсом TEKPROBE\_Level 2. При использовании осциллографа, полностью совместимого с интерфейсом TEKPROBE, пробник P6205 получает питание от ведущего прибора («хоста») и передает в осциллограф информацию о номере модели пробника, серийном номере и коэффициенте деления. При установке пробника на полностью совместимый осциллограф входной канал осциллографа автоматически настраивается на 50 Ом, а показания на экране выводятся с учетом коэффициента деления пробника.

## Осциллографы без интерфейса TEKPROBE

Модель P6205 является активным пробником, для работы которого требуется внешнее питание. Если имеющийся осциллограф не оснащен интерфейсом TEKPROBE, компания Tektronix рекомендует использовать источник питания Tektronix 1103 TEKPROBE Power Supply. Подключив пробник к источнику питания 1103, а выход источника питания к входу осциллографа, вы можете использовать пробник P6205 с осциллографами, оснащенными традиционными входами BNC. Источник питания 1103 позволяет подключать одновременно два пробника P6205.

Для достижения наилучшей частотной характеристики на высоких частотах в случае работы с источником питания 1103, старайтесь использовать максимально короткий кабель, соединяющий выход источника питания 1103 и вход осциллографа. В данном варианте необходимо использовать осциллограф с входным импедансом 50 Ом.



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Использование пробника Р6205 с источником питания 1103, тем не менее, не позволит воспользоваться всем функционалом решения ТЕКПРОБЕ, если используется несовместимый осциллограф. Кроме этого, функция источника питания 1103 для регулировки смещения пробника не применяется к пробникам Р6205.

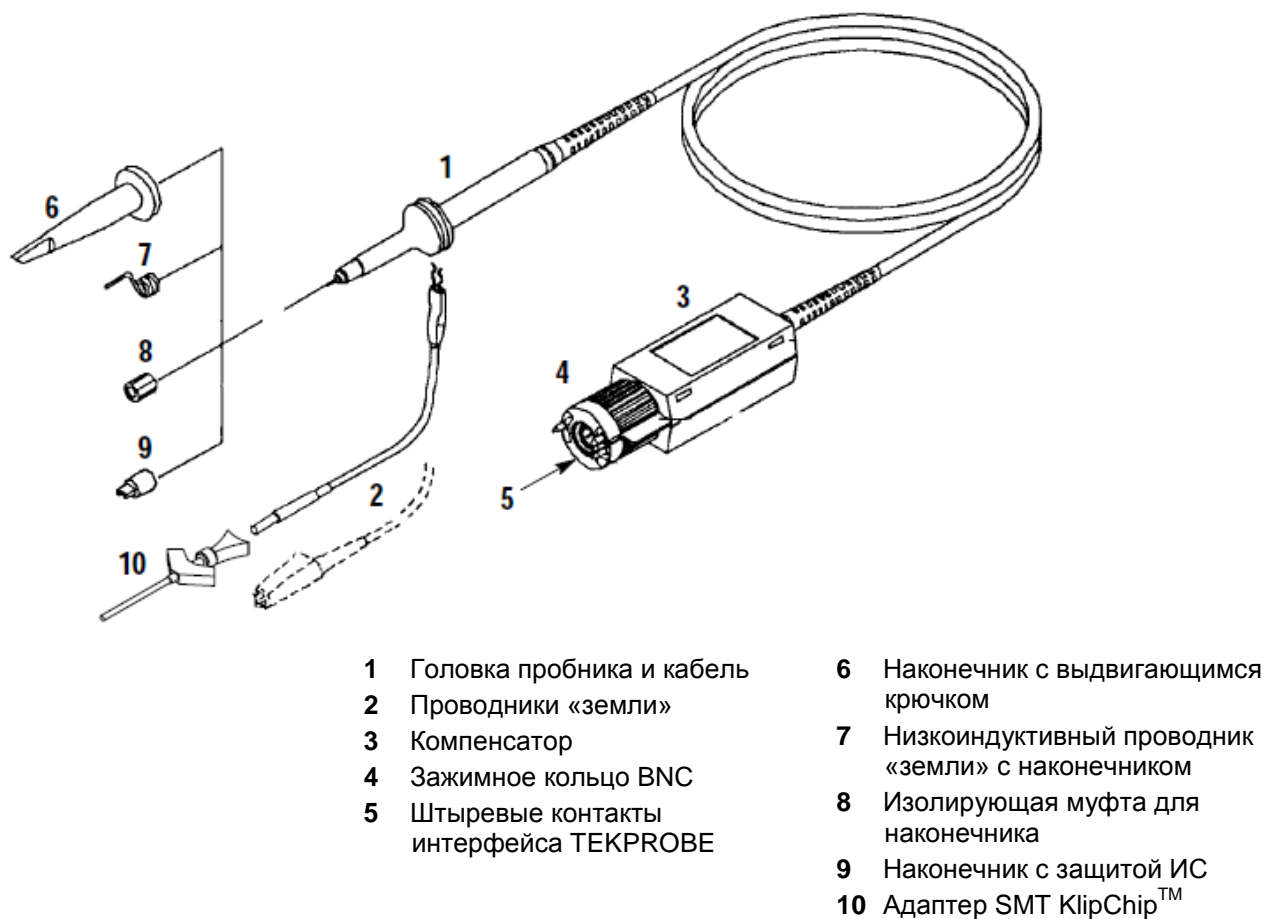


Рисунок 1-1: Пробник Р6205 с принадлежностями

## Стандартные принадлежности


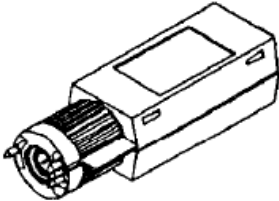
В таблице 1-1 перечислены принадлежности, входящие в стандартный комплект поставки пробника P6205.

Таблица 1-1: Стандартные принадлежности

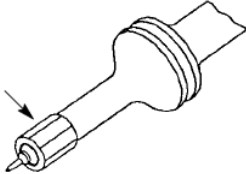
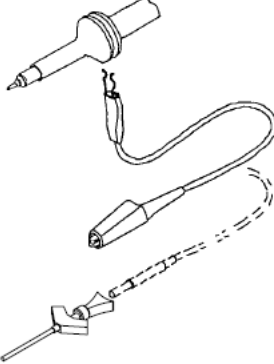
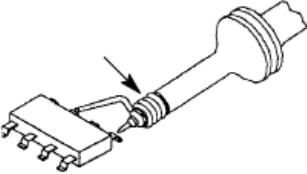
1	Наконечник с выдвигающимся крючком
1	Проводник «земли» с отверстием под квадратный штырь
1	Проводник «земли» с зажимом типа «крокодил»
1	Контакт заземления, спиральный
1	Изолирующая муфта для наконечника
1	Наконечник с защитой ИС
1	Адаптер SMT ClipChip
1	Руководство по эксплуатации

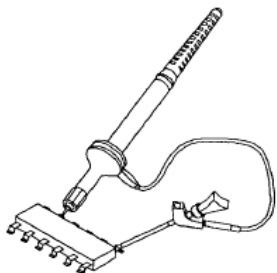
## Характеристики пробника

В таблице ниже содержится описание компонентов пробника P6205, разъемов и принадлежностей. На рис. 1-1 показаны составляющие пробника и способы подключения стандартных принадлежностей.

	<p><b>Головка пробника и кабель.</b> Наконечник пробника обеспечивает физическое подключение к контрольной точке. Гибкий кабель позволяет выполнять измерения для решения различных задач.</p>
	<p><b>Компенсатор.</b> Компенсатор содержит электрические схемы, включая элементы интерфейса TEKPROBE. Внутренних регулировок в данном узле не требуется.</p>

	<p><b>Интерфейс TEKPROBE (Level 2).</b> Интерфейс TEKPROBE используется в качестве канала связи между пробником и ведущим прибором («хостом»). Штыревые контакты служат для подключения питания, передачи сигнала и данных. Интерфейс позволяет некоторым осциллографам автоматически устанавливать нужный коэффициент деления и входной импеданс, а также получать информацию о серийном номере пробника.</p> <p>Некоторые возможности интерфейса TEKPROBE, например, регулировка смещения пробника и дополнительные источники напряжения, не поддерживаются пробником P6205; таким образом, соответствующие контактные штыри из данного разъема не используются.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Возможно, что используемый осциллограф не будет поддерживать все функции интерфейса TEKPROBE. Подробнее см. в руководстве на осциллограф.</p>
	<p><b>Фиксирующее кольцо BNC.</b> Фиксирующее кольцо BNC содержит штыревые контакты интерфейса TEKPROBE и обеспечивает подключение к положительной клемме ведущего прибора.</p> <p>Для установки пробника раскройте фиксирующее кольцо, повернув его против часовой стрелки; прижмите сборочный узел плотно к входному BNC-разъему осциллографа (или источника питания). Поверните кольцо по часовой стрелке на четверть оборота для фиксации на входном разъеме.</p>
	<p><b>Наконечник с выдвигающимся крючком.</b><sup>1</sup> Наконечник с выдвигающимся крючком позволяет проводить измерения в контрольной точке без необходимости удерживать пробник. Наконечник с крючком легко подключается к компонентам с выводами, например, резисторам, конденсаторам и дискретным полупроводникам. Наконечник с выдвигающимся крючком также позволяет работать с неизолированными проводами, джамперами, шинами и контрольными контактами.</p> <p>Для того чтобы снять наконечник с крючком (пробник поставляется с установленным крючком), необходимо его просто вытянуть. В случае повторной установки наконечник с крючком необходимо плотно задвинуть в формованный цилиндрический разъем на наконечнике пробника.</p>
	<p><b>Наконечник с защитой ИС.</b><sup>2</sup> Наконечник с защитой ИС упрощает работу с корпусами линейных ИС. Форма наконечника позволяет устанавливать пробник на контакты ИС, избегая случайного закорачивания контактов наконечником пробника.</p> <p>Для установки наконечника с защитой ИС прижмите его плотно к концу металлической цилиндрической части наконечника пробника, при этом соблюдая осторожность, чтобы избежать травмирования острым наконечником.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Наконечник с защитой ИС необходимо извлечь из пробника до установки наконечника с выдвигающимся крючком.</p>

	<p><b>Изолирующая муфта.</b><sup>2</sup> Изолирующая муфта, устанавливаемая на металлическую муфту на наконечнике пробника, позволяет избежать случайного закорачивания компонентов на исследуемом устройстве.</p> <p>Изолирующая муфта одевается на металлический цилиндрический элемент, имеющийся на наконечнике пробника. При установке необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать травмирования острым наконечником. Изолирующую муфту необходимо снять до установки наконечника с выдвигающимся крючком.</p>
	<p><b>Проводники «земли».</b><sup>1</sup> Длинные проводники «земли» можно использовать в случаях, когда важна длина, а точность результатов измерения на высоких частотах не имеет большого значения. Длинные проводники «земли» идеально подходят для ситуаций, когда проводится поиск неисправности и необходимо определить наличие, отсутствие или общую форму сигнала. Для достижения максимальной производительности всегда используйте проводники «земли» с минимальной возможной длиной.</p> <p>Для подключения проводника «земли» прижмите пружинный держатель к воротнику головки пробника. Также заземление можно подключить к металлическому цилиндрическому элементу на наконечнике пробника.</p>
	<p><b>Низкоиндуктивный контакт заземления (пружинный наконечник).</b> Низкоиндуктивный контакт заземления используется для сокращения индуктивности, связанной с проводником «земли». Качество функционирования пробника, оснащенного низкоиндуктивным контактом заземления, приближается к качеству функционирования пробника без проводных приспособлений и адаптеров. При наличии установленного пружинного контакта возможно проведение измерений на ширине полосы пропускания системы пробник/осциллограф с незначительным ухудшением сигнала вследствие индуктивности, связанной с проводником «земли».</p> <p>Для установки низкоиндуктивного контакта заземления зафиксируйте его на металлическом цилиндрическом элементе, находящемся на наконечнике пробника. При установке необходимо соблюдать осторожность, чтобы избежать травмирования острым наконечником.</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> Пружинный контакт устанавливается проще, если повернуть пружину против часовой стрелки (ослабляя её натяжение) в момент фиксации на цилиндрическом элементе пробника. При работе с данным наконечником соблюдайте осторожность, чтобы избежать случайного закорачивания выводов компонентов на землю.</p>

**Адаптер SMT KlipChip™.**

Выдвижной адаптер KlipChip используется в случаях, когда требуется подключение к физически малому сигналу или по схеме с общим истоком с невозможностью держать пробник в руках. Низкий профиль адаптера KlipChip позволяет захватывать устройства, которые невозможно захватить с помощью наконечника с выдвигающимся крючком.

Для использования адаптера KlipChip в качестве разъема «земли» присоедините длинный проводник «земли» с квадратным штырем на конце к муфте («воротнику») пробника. Подключите оконечную нагрузку проводника «земли» к одному из штифтов с заплечиком адаптера KlipChip.

Для использования адаптера KlipChip в качестве сигнального соединителя передвиньте опциональный одновыводный адаптер наконечника пробника на наконечник пробника. Подключите одновыводную оконечную нагрузку к одному из штифтов с заплечиком адаптера KlipChip.

Чтобы использовать адаптер KlipChip одновременно в качестве заземляющего и сигнального соединителя, переместите опциональный двухпроводной адаптер наконечника пробника на наконечник пробника. Подключите обе одновыводных оконечных нагрузки к заплечик отдельного штифта KlipChip. Также возможно комбинирование одновыводного адаптер с длинным проводником «земли» для конфигурирования двойных подключений KlipChip.

<sup>1</sup> Для обеспечения максимальной гибкости используйте проводники «земли» длиной 15,24 см. При точных измерениях на высоких частотах индуктивность, возникающая из-за использования длинных проводников «земли», может привести к искажению высокочастотного компонента измеряемого сигнала. Рекомендуется рассмотреть возможность использования какой-либо из предлагаемых конфигураций наконечника пробника с низким уровнем индуктивности. Указания по снижению индуктивности проводников «земли» см. в разделе «Основные операции» на стр. 2-1.

<sup>2</sup> С данным устройством используйте проводник «земли». Рекомендуется помнить о возможном влиянии индуктивности проводника «земли» на результаты измерений на частотах, приближающихся к 30 МГц. Указания по снижению индуктивности проводников «земли» см. в разделе «Основные операции» на стр. 2-1.

## Заземление пробника

Подключите пробник к прибору и соедините проводник «земли» с заземлением до начала измерений. Необходимо следить, чтобы проводник «земли» никакой своей частью не соприкасался с токонесущими частями в исследуемой цепи. За исключением наконечника пробника и центрального провода BNC-разъема все доступные металлические части (включая зажим «земли») соединены с корпусом BNC-разъема.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Чтобы избежать травмирования вследствие удара электрическим током при работе с пробником, не прикасайтесь к частям, находящимся за пределами защитного барьера на корпусе пробника. См. рис. 1-2 ниже.

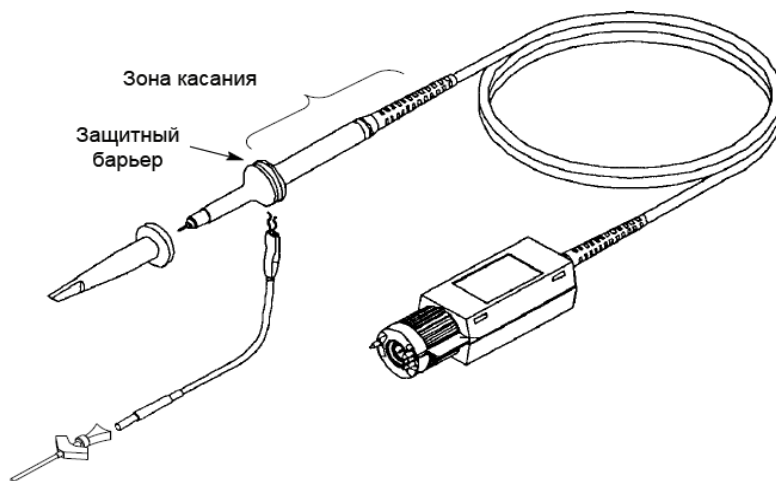


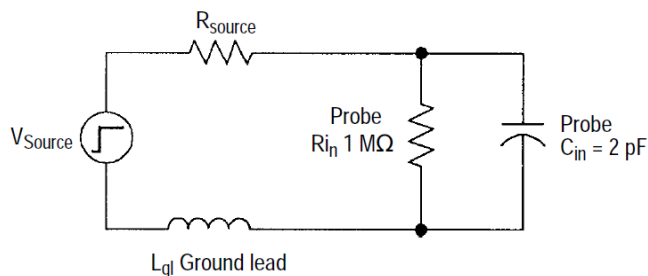
Рисунок 1-2: Зона касания и защитный барьер на корпусе пробника

## 2 Основные операции

В данном разделе рассматриваются технические аспекты использования пробника P6205.

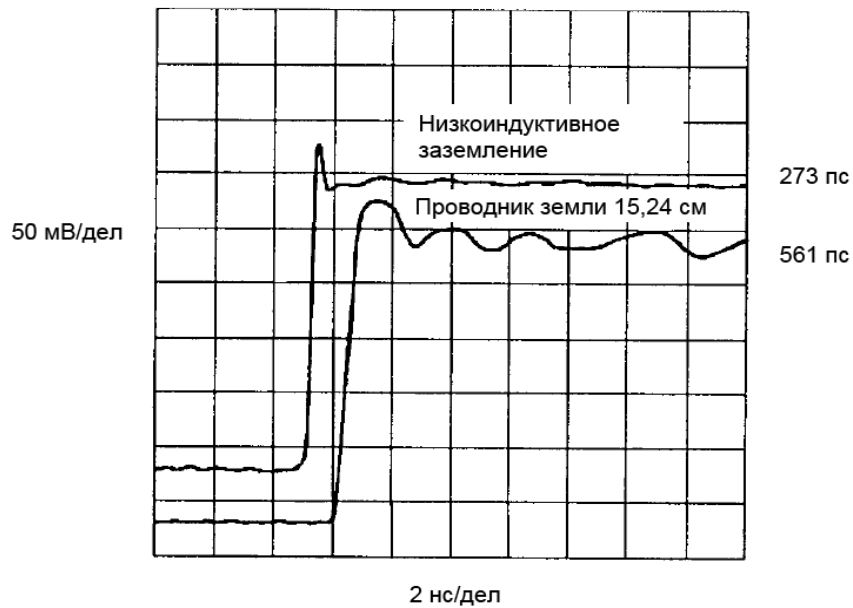
### Индуктивность, связанная с проводником «земли»

Прикосновение наконечником пробника к элементу в цепи вносит новое сопротивление, емкость и индуктивность в цепь. См. рис. 2-1.



**Рисунок 2-1: Эквивалентная цепь, демонстрирующая дополнительное сопротивление, емкость и индуктивность, вносимые пробником и проводниками «земли»**

Высокое входное сопротивление пробника P6205 оказывает несущественное влияние на большинство цепей. Последовательная индуктивность, вносимая наконечником пробника и проводником «земли», может, тем не менее, привести к появлению паразитного резонансного контура, который будет создавать «звон» в полосе пропускания осциллографической системы. На рис. 2-2 демонстрируется, как проводники «земли» различной длины влияют на отображение сигнала.



**Рисунок 2-2: Воздействие индуктивности, связанной с проводниками «земли», на достоверность передачи формы волны**

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Возникновение «звона» и ухудшение времени нарастания могут маскироваться, если частотная составляющая деградации сигнала находится за пределами полосы пропускания используемого осциллографа.

Если известна величина индуктивности пробника (L) и емкости (C) используемого пробника и проводника «земли», то с помощью приведенного ниже равенства можно определить примерную резонансную частоту ( $f_0$ ) паразитной цепи:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

Из данного равенства видно, что целью является снижение величины индуктивности пробника и проводника «земли» до тех пор, пока частота любых паразитных колебаний не будет достаточно далеко от частоты, на которой планируется проводить измерения. Использование низкоиндуктивного контакта «земли» может помочь сократить негативное влияние индуктивности, возникающей при использовании проводников «земли».



## Рабочий диапазон в линейном режиме

Внутренний усилитель пробника имеет ограниченный рабочий диапазон при подключении оконечной нагрузки в 50 Ом. Для сохранения погрешности линеаризации на уровне не более 4% необходимо ограничить амплитуду входного сигнала до  $\pm 10$  В. Данные о линейном рабочем диапазоне см. на рис. 3-3 на стр. 3-6.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Пробник P6205 рассчитан на работу с входными напряжениями до  $\pm 40$  В; однако величины погрешности линеаризации приводятся для входных напряжений, не превышающих  $\pm 10$  В.

---

## Частотная характеристика при высоких амплитудах

Амплитуда сигнала на входе также влияет на частотную характеристику пробника. На рис. 2-3 и 2-4 демонстрируется поведение частотной характеристики пробника в части времени нарастания для импульсных входных сигналов и полосы пропускания -3 дБ для синусоидальных сигналов.

## Импульсные входные сигналы

Снижение качества импульсных входных сигналов при высоких амплитудах, как правило, проявляется в виде увеличения времени нарастания и искажения отклика. На рис. 2-3 демонстрируется рабочий диапазон пробника в линейном режиме в зависимости от входного ступенчатого напряжения, с указанием времени нарастания и спада.

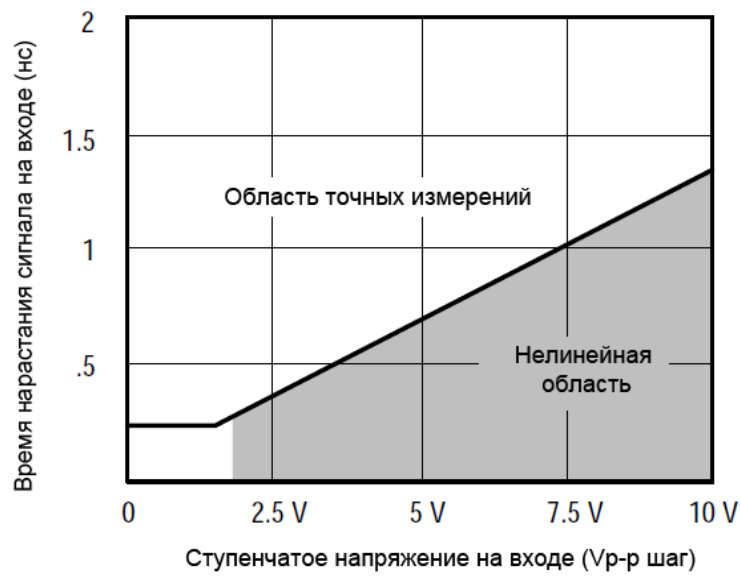
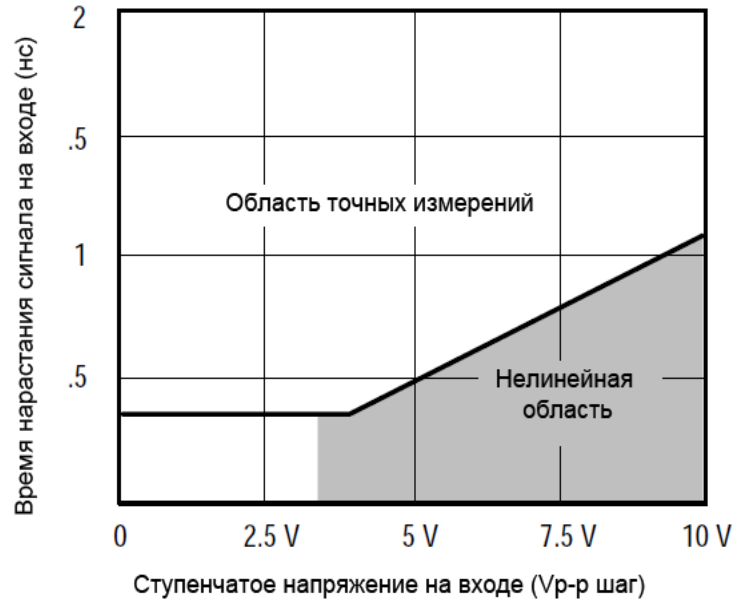


Рисунок 2–3: Типичное соотношение напряжения на входе и рабочего диапазона пробника P6205 в линейном режиме

### Синусоидальные сигналы на входе

Деграция синусоидального сигнала на входе при высоких амплитудах, как правило, проявляется в виде гармонических искажения и сокращения полной амплитуды. На рис. 2-4 демонстрируется полоса пропускания -3 дБ синусоидальных входных сигналов в зависимости от амплитуды.

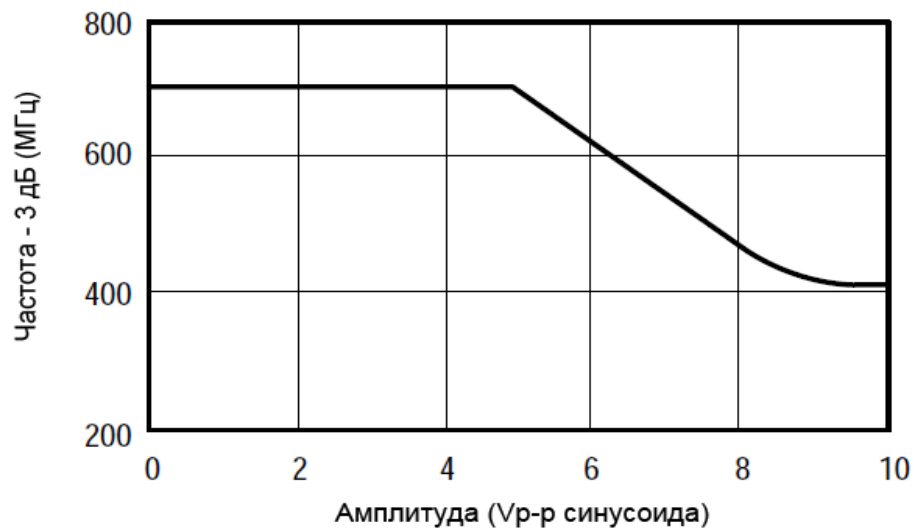


Рисунок 2–4: Зависимость полосы пропускания от амплитуды входного синусоидального сигнала

## 3 Техническое обслуживание

В разделе «Техническое обслуживание» содержится информация по следующим темам:

- Осмотр и очистка пробника
- Замена наконечника пробника
- Замена штыревых контактов интерфейса TEKPROBE
- Замена внутренних модулей
- Упаковка прибора для отправки

### Профилактическое техническое обслуживание

Профилактическое техническое обслуживание состоит в визуальном осмотре и очистке пробника. Профилактическое техническое обслуживание рекомендуется проводить на регулярной основе для предотвращения поломок и повышения надежности результатов измерения. Частота технического обслуживания зависит от условий эксплуатации. Техническое обслуживание рекомендуется проводить непосредственно перед эксплуатационной поверкой или калибровкой.



---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** *Перед выполнением профилактического техобслуживания необходимо отключить пробник от источника сигнала и осциллографа или источника питания. В противном случае возможен удар электрическим током.*

---

### Визуальный осмотр

Наилучшим показателем состояния пробника является его производительность. Помимо выполнения процедур эксплуатационной поверки рекомендуется время от времени осматривать наконечник пробника, корпус, кабель, компенсатор и разъем BNC на наличие согнутых, сломанных или поврежденных частей. Для обеспечения оптимального функционирования рекомендуется заменять поврежденные узлы в кратчайшие разумные сроки.

## Очистка

Накопившуюся сухую грязь на внешних поверхностях прибора убирают мягкой тканью или небольшой щеткой. Оставшуюся грязь можно удалить с помощью ткани, смоченной в водном растворе мягкого моющего средства. Запрещается опускать пробник в жидкость или использовать абразивные чистящие средства.

При обычном использовании внутренние поверхности компенсатора пробника не требуют очистки. В случае проведения очистки внутренних поверхностей пробника во время замены внутренних узлов используйте низкоскоростной поток воздуха (примерно 633 г/см<sup>2</sup>) для выдувания скопившейся пыли. Удалите оставшуюся грязь с помощью мягкой ткани или небольшой щетки или с помощью мягкой ткани, смоченной в очистителе, не оставляющем следов, например, изопропиловом спирте. Для очистки схемной платы или узких мест используйте ватную палочку.



---

**ОСТОРОЖНО.** Избегайте использования химических веществ, содержащих бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или тому подобные растворители, которые могут повредить компоненты пробника.

---

## Внеплановое техобслуживание

Внеплановое техобслуживание состоит в замене неисправных частей или узлов. Список частей, которые могут быть заменены, см. в соответствующем списке.

Для сохранения качества функционирования пробника на заявленном уровне запрещается проводить замену отдельных компонентов сменных узлов.



---

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Перед выполнением внепланового техобслуживания необходимо отключить пробник от источника сигнала и осциллографа или источника питания. В противном случае возможен удар электрическим током.

---

## Устройства, чувствительные к статическому электричеству

Пробник P6205 содержит устройства, которые могут быть повреждены в случае воздействия на них статического электричества. Для предотвращения повреждения устройств, чувствительных к статическому электричеству, соблюдайте указанные ниже меры предосторожности при снятых панелях компенсатора или работе со сборочными узлами:

- Минимизируйте количество операций с какими бы то ни было компонентами; работы с компонентами проводите только на оборудовании с заземлением и защитой от статического электричества.
- Обслуживание сборочных узлов выполняйте на металлической или другой проводящей поверхности. Не передвигайте сборочные узлы по какой бы то ни было поверхности.
- Одевайте заземляющий браслет при работе со сборочными узлами для снятия статического напряжения с вашего тела.
- Избегайте использования материалов, способных накапливать статический заряд.

## Замена наконечника пробника

Для замены наконечника пробника используйте узкогубцы, с помощью которых осторожно открутите имеющийся наконечник и установите новый. Соблюдайте осторожность, чтобы не сорвать пластиковую резьбу в изоляторе наконечника и не повредить новый наконечник во время установки. После снятия наконечника пробника следует поместить в соответствующую тару для утилизации. Компания Tektronix рекомендует избегать повторного использования наконечников пробника.

## Замена штыревых контактов интерфейса TEKPROBE

Для замены штыревого контакта интерфейса TEKPROBE вытащите с помощью узкогубцев нужный контакт из разъема BNC. Для установки нового контакта возьмите его осторожно с помощью узкогубцев и установите его в разъем BNC. Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить или не согнуть пустотелый штырь. Убедитесь, что установленный контакт размещен на той же глубине, что и остальные штыревые контакты.

## Замена внутренних сборочных узлов: головки и кабеля пробника, разъема BNC и носителя схемной платы

Операции, необходимые для замены головки и кабеля пробника или узлов BNC и носителя схемной платы идентичны.

### Разборка пробника.

Чтобы разобрать пробник P6205, см. рис. 5-1 и следуйте указаниям ниже.

1. С помощью маленькой плоской отвертки (или опционального приспособления для снятия компенсатора) отсоедините защелки, соединяющие верхнюю и нижнюю панели компенсатора.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для предотвращения повреждения кабеля вследствие перегиба необходимо следить, чтобы защитный колпачок кабеля и разъем BNC оставались в нижней части компенсатора при разъединении двух крышек корпуса компенсатора.

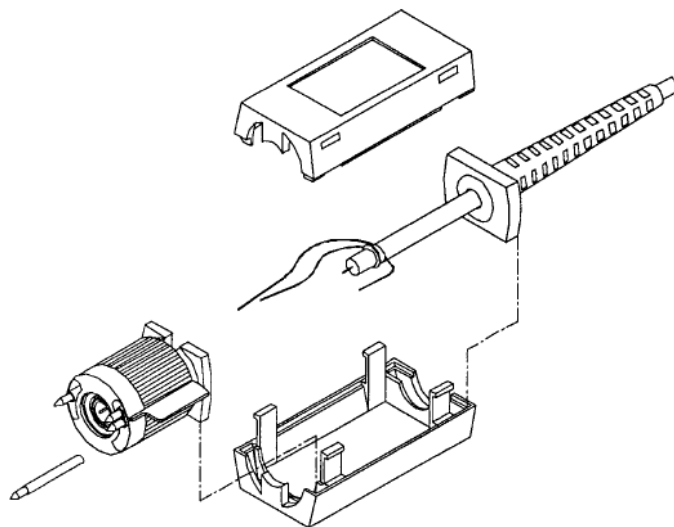
2. После отсоединения всех защелок осторожно подденьте и снимите верхнюю крышку.
3. Соблюдая осторожность, чтобы избежать чрезмерного перегиба кабеля, поднимите защитный колпачок кабеля и разъем BNC из нижней части компенсатора.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для последующей сборки рекомендуется запомнить положение язычка фиксирующего кольца BNC-разъема относительно нижней крышки (на носителе схемной платы также имеется небольшая насечка, а на разъеме для подключения компенсатора – соответствующий язычок).

---

4. На печатной плате проведите распайку красного и черного провода от кабельной сборки. На печатной плате выполните распайку неизолированного проводника заземления, выходящего из кабельной сборки. Рекомендуется запомнить положение всех проводников для последующего повторного монтажа.
5. Захватите кабель пробника близко к концу с BNC и вытяните кабель из его разъема в центре печатной платы. Кабель необходимо извлекать, не отклоняя его в сторону.



**Рисунок 5-1: Разборка пробника P6205**

### Повторный монтаж пробника

Для повторного монтажа пробника P6205 обратитесь к рис. 5-1 и следуйте указаниям ниже.

1. Убедитесь, что центральный проводник кабеля пробника прямой и находится в центре своего разъема; центральный проводник должен быть на одной линии с гнездом, глубоко посаженным в сборке BNC и носителя схемной платы.
2. Вставьте кабель пробника в гнездо по центру разъема BNC и носителя схемной платы до полной фиксации. После установки кабеля соблюдайте осторожность при обращении со сборкой, чтобы минимизировать воздействие на разъем BNC и кабельную сборку.
3. Соблюдая осторожность, чтобы минимизировать сгибание кабеля, установите защитный колпачок кабеля и носитель схемной платы в соответствующие разъемы в нижней крышке компенсатора.
4. Припаяйте красный и черный провода к соответствующим разъемам на схемной плате. Припаяйте неизолированный проводник заземления к месту его подключения на схемной плате.
5. Расположите красный и черный проводники так, чтобы они не попали между крышками компенсатора при их закрытии.



6. Выровняйте язычки на нижней крышке с отверстиями в верхней крышке и носителе печатной платы. Защелкните крышку и убедитесь, что все язычки на нижней крышке вошли в отверстия на верхней крышке.

### **Повторная регулировка после ремонта**

После ремонта пробника или замены частей необходимо провести эксплуатационную поверку, чтобы убедиться, что пробник функционирует в соответствии с заявленными характеристиками.

### **Упаковка для отправки**

При необходимости отправки пробника для проведения ремонта используйте оригинальную упаковку. В случае невозможности использования оригинальной упаковки следуйте указаниям ниже:

1. В качестве тары используйте коробку, имеющую прочность на разрыв не менее 175 фунтов.
2. Заверните пробник в защитную полиэтиленовую плёнку.
3. Поместите пробник в коробку и зафиксируйте его, проложив упаковочный уплотнитель толщиной не менее 5 см со всех сторон.
4. Запечатайте коробку с помощью специальной клейкой ленты или промышленного степлера.