

Пробники токовые

АКИП-4901/1А

АКИП-4901/2А

АКИП-4901/3А

АКИП-4901/4А

Руководство по эксплуатации



1	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.1	Термины и определения.....	3
1.2	Символы и предупреждения безопасности	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2.1	Состав комплекта	4
3	ОПИСАНИЕ ПРОБНИКА	5
3.1	Элементный состав пробника	5
3.2	Механические спецификации	6
4	ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	7
4.1	Использование губок токового датчика	8
4.2	Функции размагничивания (дегауссинга) и обнуления	8
4.3	Настройка осциллографа	8
4.4	Методика измерения.....	9
5	ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ	10
5.1	Индикация мигания светодиодов на BNC-блоке управления	10
5.2	Измерение малых токов	10
6	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	11
6.1	Измерение количества витков катушки индуктивности.....	11
6.2	Измерение силы тока	11
7	ГРАФИК АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ (АЧХ)	12
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	14
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	15

1 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Обязательно ознакомьтесь со следующими мерами предосторожности, чтобы избежать травм и предотвратить повреждение данного токового пробника или любых средств измерения, подключенных к данному токовому пробнику.

Чтобы избежать потенциальных опасностей, используйте этот токовый пробник только по назначению.

Только квалифицированный персонал должен выполнять процедуры обслуживания.

Порядок подключения и отключения.

Подключите выход токового пробника к измерительному прибору перед подключением пробника к тестируемой цепи. Отсоедините вход токового пробника и точки заземления (при наличии) от тестируемой цепи перед отключением пробника от измерительного прибора.

Соблюдение указанных технических характеристик.

Во избежание опасности возгорания или поражения электрическим током соблюдайте все технические характеристики и маркировку на пробнике. Внимательно изучите данное руководство по эксплуатации для получения дополнительной информации о технических характеристиках перед подключением к тестируемой цепи.

Не подключайте токовый пробник к любому проводу, который несет напряжение, выше номинального напряжения токового пробника указанного в технических характеристиках.

Не эксплуатируйте изделие без корпуса.

Запрещается использовать токовый пробник при снятом защитном кожухе.

Не работайте с неисправным изделием.

Если вы подозреваете, что токовый пробник поврежден, не используйте его. Пробник необходимо передать в специализированный сервисный центр.

Избегайте открытых участков цепи.

Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам при наличии питания.

Не эксплуатируйте в условиях сырости или повышенной влажности.

Не эксплуатируйте во взрывоопасной атмосфере.

Содержите поверхности пробника чистой и сухой.

1.1 Термины и определения

Данное руководство использует следующие термины:


Предупреждение. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной получения травмы, ущерба или угрозы жизни.

Внимание. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной повреждения прибора или нарушения его технического состояния.

Примечание. Привлечение внимание пользователя или акцент на особенности манипуляций, для предотвращения повреждения прибора или нарушений его технического состояния.

1.2 Символы и предупреждения безопасности

 **Danger:** “Опасно” – подчеркивает риск немедленного получения травмы или непосредственной опасности для жизни.

 **Warning:** “Внимание” – означает, что опасность не угрожает непосредственно, но необходимо соблюдать осторожность и быть предельно внимательным.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	АКИП-4901/1А	АКИП-4901/2А	АКИП-4901/3А	АКИП-4901/4А
Полоса пропускания	2 МГц	5 МГц	12 МГц	25 МГц
Время нарастания	175 нс	70 нс	14 нс	14 нс
Максимальный переменный ток	1500 Апик-пик 500 Аскз	1000 Апик-пик 350 Аскз	500 Апик-пик 170 Аскз	500 Апик-пик 170 Аскз
Максимальный постоянный ток	750 А	500 А	250 А	250 А
Минимальная чувствительность	50 мА	20 мА	20 мА	20 мА
Коэффициент трансформации	2 мВ/А (500:1)	5 мВ/А (200:1)	10 мВ/А (100:1)	10 мВ/А (100:1)
Собственный уровень шумов	≤50 мАскз	≤20 мАскз	≤20 мАскз	≤20 мАскз
Погрешность	(50X): ±1%+ 1 мВ (500X): ±1%+ 1 мВ	(20X): ±1%+ 2 мВ (200X): ±1%+ 1 мВ	(10X): ±1%+ 5 мВ (100X): ±1%+ 1 мВ	(10X): ±1%+ 5 мВ (100X): ±1%+ 1 мВ
Выходное сопротивление	50 Ом			
Максимальное напряжение	600 В кат III			
Питание	Сетевой адаптер: 100 ~ 240 В, 50/60 Гц // 12 В пост/ 1 А			
Длина соединительного кабеля	1600 мм			
Условия эксплуатации	температура: 0...+50 °С, влажность: 20 ... 75%			
Масса	389 г			

2.1 Состав комплекта

Пробник поставляется в составе, указанном в таблице 2.1.

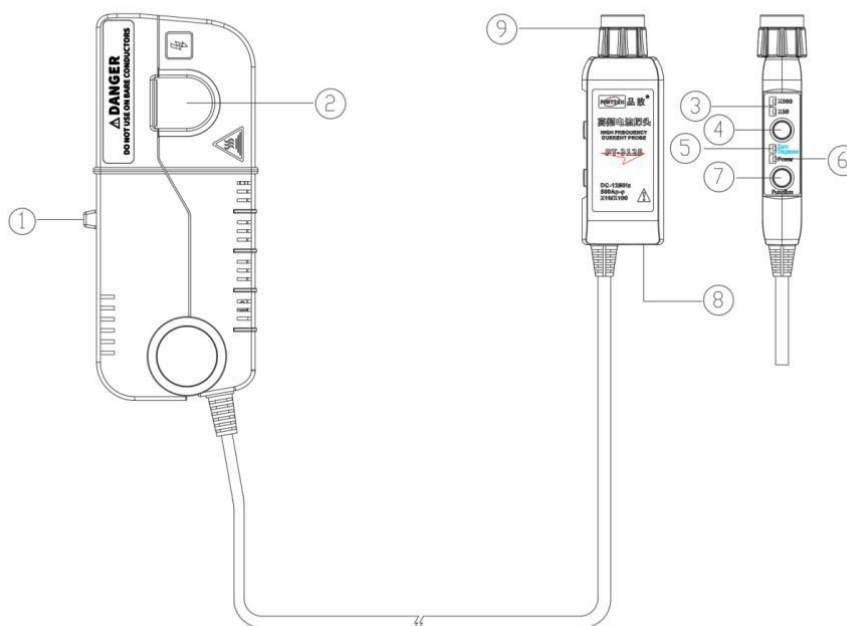
Таблица 2.1

Наименование	Количес тво	Примечание
Пробник токовый	1	Модель в зависимости от заказа
Адаптер питания	1	
Кейс	1	
Кабель BNC-BNC	1	BP-250N
Руководство эксплуатации	1	по на сайте по QR-коду



3 ОПИСАНИЕ ПРОБНИКА

3.1 Элементный состав пробника



1. Толкатель зажима / открытия губок.

При переключении толкателя вверх до упора — губки (клещи) замыкаются и блокируются. При переключении толкателя вниз до упора — губки размыкаются, что позволяет разместить внутри измеряемый проводник.

2. Губки токовых клещей.

Это основная часть для измерения тока в проводнике. Внутри расположен датчик (сенсор). При измерениях следует избегать ударов губок и не допускать их контакта с горячим оборудованием или нахождения в среде с высокой температурой, чтобы обеспечить точность измерений.

3. Индикатор переключения диапазонов.

Указывает текущий выбранный диапазон измерений.

4. Кнопка переключения диапазонов.

При включении по умолчанию выбран малый диапазон (20/50/100 мВ/А). Нажатие кнопки переключает диапазон.

5. Индикатор Zero / Degauss (обнуление/размагничивание).

Используется совместно с кнопкой Function (подробнее см. раздел 4.2 «Функции размагничивания и обнуления»).

6. Индикатор Power (питание).

Загорается зелёным при включении прибора. Если губки не защелкнуты должным образом или сработала защита от перегрева, зелёный индикатор мигает.

7. Кнопка Function.

Короткое нажатие — обнуление (Zero). Длинное нажатие (удержание 1–3 секунды с последующим отпусканием) — размагничивание (Degauss). После завершения размагничивания автоматически выполняется обнуление. Размагничивание и обнуление следует выполнять только при закрытых губках и отсутствии измеряемого тока.

8. Гнездо адаптера питания.

Разъём для внешнего блока питания. В комплекте поставляется адаптер на 12 В постоянного тока, 2 А.

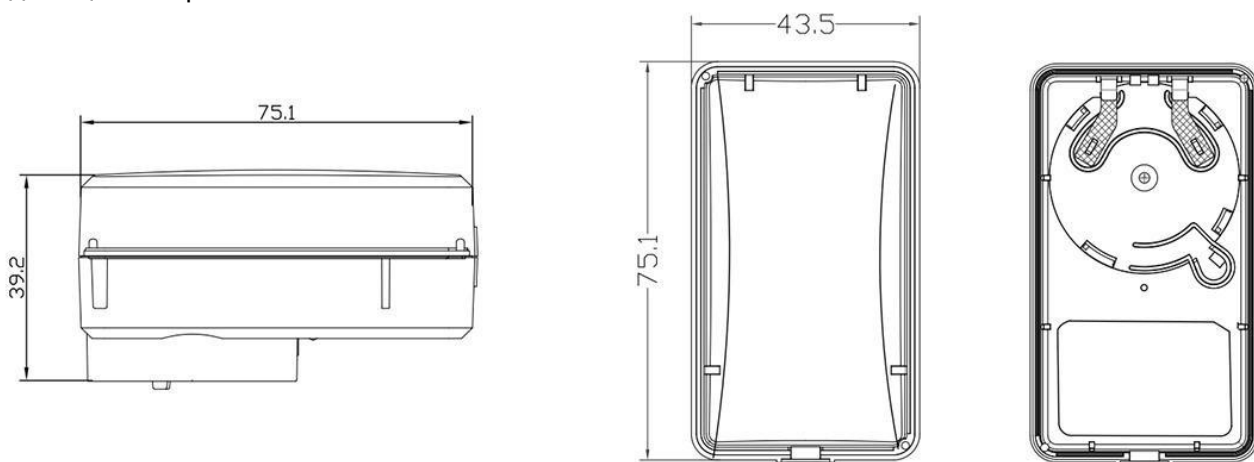
9. BNC разъем.

Стандартный выходной BNC-разъём. В комплекте поставляется BNC-кабель (коаксиальный), который подходит к осциллографам любых производителей.

3.2 Механические спецификации

Параметр	АКИП-4901/1А	АКИП-4901/2А	АКИП-4901/3А	АКИП-4901/4А
Диаметр раскрытия губок	20 мм			
Длина кабеля от датчика до выходного блока	1600 мм ± 50 мм			
Сетевой адаптер	Длина кабеля 1.5 м			
Вес пробника	≈ 389 г			

Схема размеров адаптера
Единица измерения: мм



Допустимое отклонение размера: ±2 мм

4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Меры предосторожности перед использованием пробника:

1. Ограничение максимального тока

Токоизмерительные клещи имеют два **максимальных номинальных значения**: пиковый ток и непрерывный ток. Превышение любого из этих значений может привести к погрешности измерений или повреждению клещей.

- **Максимальный пиковый ток (I_{maxP})** — это **максимальное пиковое значение**, которое датчик может точно измерить. Превышение этого значения может вызвать ограничение (клиппирование) сигнала.
- **Максимальный непрерывный ток (I_{maxC})** — это **максимальный ток**, который можно измерять непрерывно при постоянном токе (DC) или на определённой частоте переменного тока (AC). С увеличением частоты **максимальное значение непрерывного тока уменьшается**.
- **Максимальный длительный входной диапазон клещей** — это **фиксированное значение**, определяемое повышением температуры в результате самонагрева устройства. Не превышайте этот фиксированный ток, так как это может повредить прибор.

Превышение максимального длительного входного диапазона приводит к сильной нестабильности выходного сигнала. Длительное использование при токе, превышающем максимальный непрерывный ток, может привести к повреждению клещей.

Внимание: После измерения тока, превышающего максимальный непрерывный ток или максимальный пиковый ток, необходимо выполнить размагничивание (дегауссинг) клещей. Превышение этих номинальных значений намагничивает клещи и вызывает погрешность измерений.

2. Требования к условиям эксплуатации

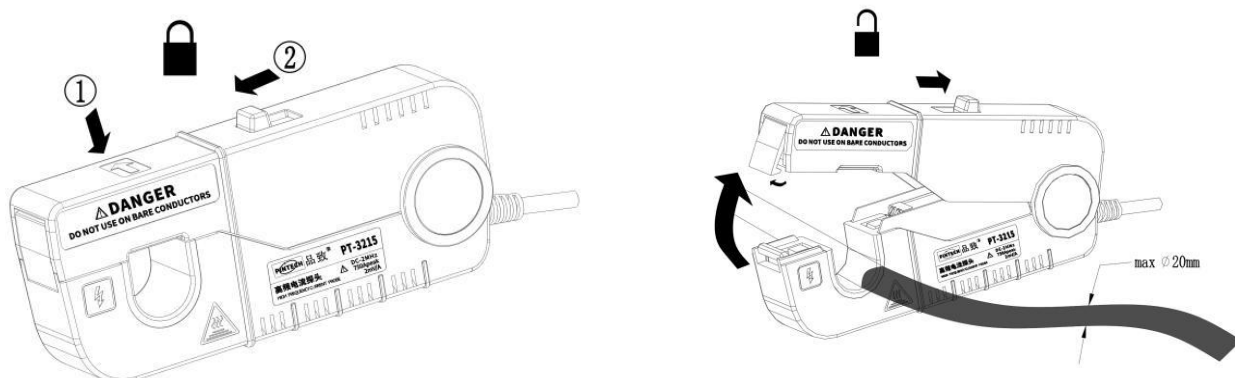
- Токоизмерительные клещи нельзя использовать в условиях высокой температуры, так как это влияет на точность и результат измерений.
- При измерениях клещи должны находиться на удалении от источников помех, таких как трансформаторы, силовые модули и т.п. Способ проверки наличия помех: подключите клещи на холостом ходу (без тока) к осциллографу или мультиметру и наблюдайте, есть ли на выходе форма сигнала или числовое значение. Если есть — присутствует источник помех.

Примечание. Всегда выполняйте размагничивание пробника после измерения тока, который превышает максимальный непрерывный ток пробника, максимальный импульсный ток или номинальное значение в ампер-секундах. Превышение этих номиналов приведет к намагничиванию пробника и возникновению ошибок измерения.

Пробник откалиброван при температуре окружающей среды в помещении $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Время прогрева пробника должно составлять не менее 20 минут, а условия окружающей среды не должны превышать предельно допустимые.

4.1 Использование губок токового датчика



Предупреждение: максимальный диаметр проводника, который может быть помещён в губки клещей, составляет 20 мм.

1. Направление тока. При измерениях, если направление тока в измеряемом проводнике совпадает с указанным направлением, измеренное значение тока будет положительным. Если направление тока противоположно указанному, измеренное значение тока будет отрицательным.
2. Толкатель зажима / открытия губок. Когда толкатель переведён до упора вверх, губки смыкаются и блокируются — только тогда можно выполнять измерения. Если толкатель переведён до упора вниз, губки разблокируются и открываются, что позволяет разместить внутри измеряемый проводник.

4.2 Функции размагничивания (дегауссинга) и обнуления

Подключите токовый датчик к осциллографу (входное сопротивление осциллографа установите на 1 МОм).

Замкните (защелкните) губки датчика.

Короткое нажатие кнопки Function запускает функцию обнуления (Zero). Красный индикатор Zero degauss загорается постоянно. Через несколько секунд раздаётся звуковой сигнал «пи» — обнуление завершено, красный индикатор гаснет.

Длинное нажатие (нажать и удерживать 1–3 секунды, затем отпустить) запускает функцию размагничивания с автоматическим обнулением (Degauss + Zero). Красный индикатор Zero degauss мигает дважды, затем загорается постоянно. Через несколько секунд раздаётся двойной звуковой сигнал «пи-пи» — размагничивание и обнуление завершены, красный индикатор гаснет.

Подсказка: После запуска функции размагничивания/обнуления длительность состояния красного индикатора зависит от времени самонастройки клещей и не является фиксированной, но обычно не превышает 15 секунд. Если прошло более 15 секунд — это означает, что функция не сработала, и прибор требует ремонта.

4.3 Настройка осциллографа

Для каждой модели высокочастотного токового датчика (клещей) существует свой коэффициент преобразования тока. Чтобы результат измерения был корректным, ослабление (аттенюация) на осциллографе должно быть установлено в соответствии с коэффициентом преобразования тока датчика.

Входное сопротивление осциллографа должно быть выбрано высокоомным — **1 МОм**. При выборе низкого сопротивления **50 Ом** нормальное измерение будет невозможным.

4.4 Методика измерения

Убедитесь, что все вышеуказанные шаги выполнены правильно, после чего приступайте к измерению.

Потяните толкатель зажима губок вниз до упора, откройте губки, поместите измеряемый проводник в центр губок. Направление тока в проводнике должно совпадать с указателем направления тока на корпусе губок. Затем закройте губки и толкайте толкатель вверх до упора.

Убедитесь, что губки надежно зафиксированы. Подключите измерительный блок к осциллографу. На осциллографе выберите соответствующий коэффициент ослабления (аттенюации) и разумный диапазон измерений для наблюдения сигнала. Например, для модели АК ИП-4901/1А в режиме малого диапазона коэффициент преобразования тока составляет 20 мВ/А. Если осциллограф работает в режиме измерения напряжения, установите ослабление X50. Если осциллограф работает в режиме измерения тока, сначала установите ослабление X1, а затем установите чувствительность по току 50 А/В.

(*Разные модели осциллографов могут незначительно отличаться, но общий принцип для АК ИП-4901/1А таков: в режиме напряжения при ослаблении X1 установите вертикальную шкалу на 20 мВ/дел. После правильной настройки осциллографа при неизменной вертикальной шкале одно деление будет соответствовать 1 А/дел.)

5 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

5.1 Индикация мигания светодиодов на BNC-блоке управления

Проблема	Состояние индикатора	Способ устранения
Толкатель зажима губок переведён вверх до упора, но зелёный индикатор мигает	Зелёный индикатор (Power) непрерывно мигает	Губки не сомкнуты должным образом. Сначала закройте губки, затем зафиксируйте их толкателем. Повторяйте операцию до тех пор, пока зелёный индикатор не загорится нормально (постоянно).
Неисправность функции размагничивания/обнуления: выходное значение блока управления сильно плавает	Красный индикатор мигает (Zero degauss) более 15 секунд	В условиях измерения присутствует нестабильный источник помех, либо функция размагничивания/обнуления была запущена во время измерения.
Зелёный индикатор (Power), раздаётся непрерывный звуковой сигнал «пи-пи-пи»	Зелёный индикатор Power непрерывно мигает	Прекратите использование датчика. После снижения температуры возобновите работу. Избегайте длительного измерения чрезмерно высоких токов.
Уровень сигнала на осциллографе слишком мал по всему экрану	Нормально	Входное сопротивление осциллографа должно быть выбрано 1 МОм.
На осциллографе невозможно измерить постоянный ток (DC). Значения измерений на некоторых частотах занижены или форма сигнала искажена	Нормально	На осциллографе установлена связь по постоянному току (DC coupling)

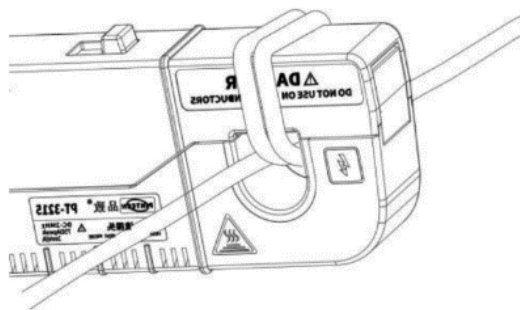
5.2 Измерение малых токов

Если вы измеряете сигналы постоянного или низкочастотного переменного тока с очень маленькой амплитудой, вы можете повысить чувствительность измерений с помощью токового датчика, выполнив следующие действия:

Как показано на рисунке, сделайте несколько витков измеряемым проводником вокруг губок датчика. Сигнал умножается на количество витков.

Чтобы получить фактическое значение тока, разделите отображаемое значение амплитуды на количество витков.

Например, если проводник образует два витка и осциллограф показывает 60 A DC, то фактическое значение тока составит: $60 \text{ A} / 2 = 30 \text{ A DC}$.



Подсказка: Чем больше витков вы сделаете, тем выше будет вносимое сопротивление и тем ниже станет верхняя граница полосы пропускания датчика.

6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

6.1 Измерение количества витков катушки индуктивности

Чтобы получить приблизительное количество витков катушки индуктивности, выполните следующие действия:

1. Подключите катушку индуктивности к источнику тока, как показано на рисунке.
2. Измерьте входной ток на одном из выводов катушки.
3. Зажмите токовый пробник вокруг индуктора и запишите значение тока. Количество витков равно отношению тока катушки к входному току.

Точность этого метода ограничена точностью измерения тока.

Если число витков катушки известно, его можно использовать в качестве эталона. Выполните следующие действия:

- Повторите шаги 1 и 2, описанные выше, но со следующими изменениями:
- Поместите эталонную катушку в токовые клещи.
- Как показано на рисунке справа, поместите тестируемую катушку в токовые клещи так, чтобы их токи были направлены навстречу друг другу. При этом необходимо следить за полярностью тока в катушке, чтобы определить, меньше или больше число витков тестируемой катушки по сравнению с эталонной. Число витков рассчитывается по формуле:

$$N_2 = N_1 \times (I_m \div I_1), \text{ где}$$

N_2 — количество витков в тестовой катушке,
 N_1 — количество витков в эталонной катушке,
 I_m — измеренный ток катушки,
 I_1 — входной ток.

Подсказка: Точность измерений при использовании данного метода ограничена стабильностью источника питания.

Предупреждение: Чтобы снизить риск поражения электрическим током или возгорания, не превышайте номинальные характеристики адаптера питания.

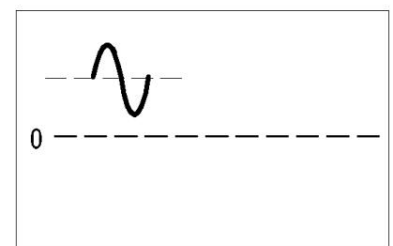
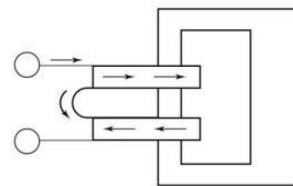
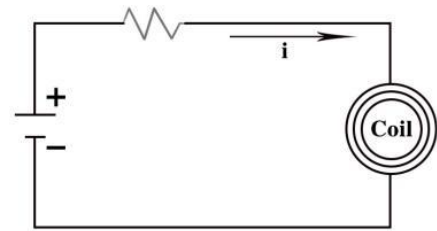
6.2 Измерение силы тока

Для обеспечения точности измерений выполните обнуление и размагничивание датчика при отсутствии входного сигнала.

1. Определите ориентацию измеряемого проводника так, чтобы полярности (+ и -) были противоположны друг другу.
2. Захватите токовыми клещами один проводник.
3. Выполните измерение тока.

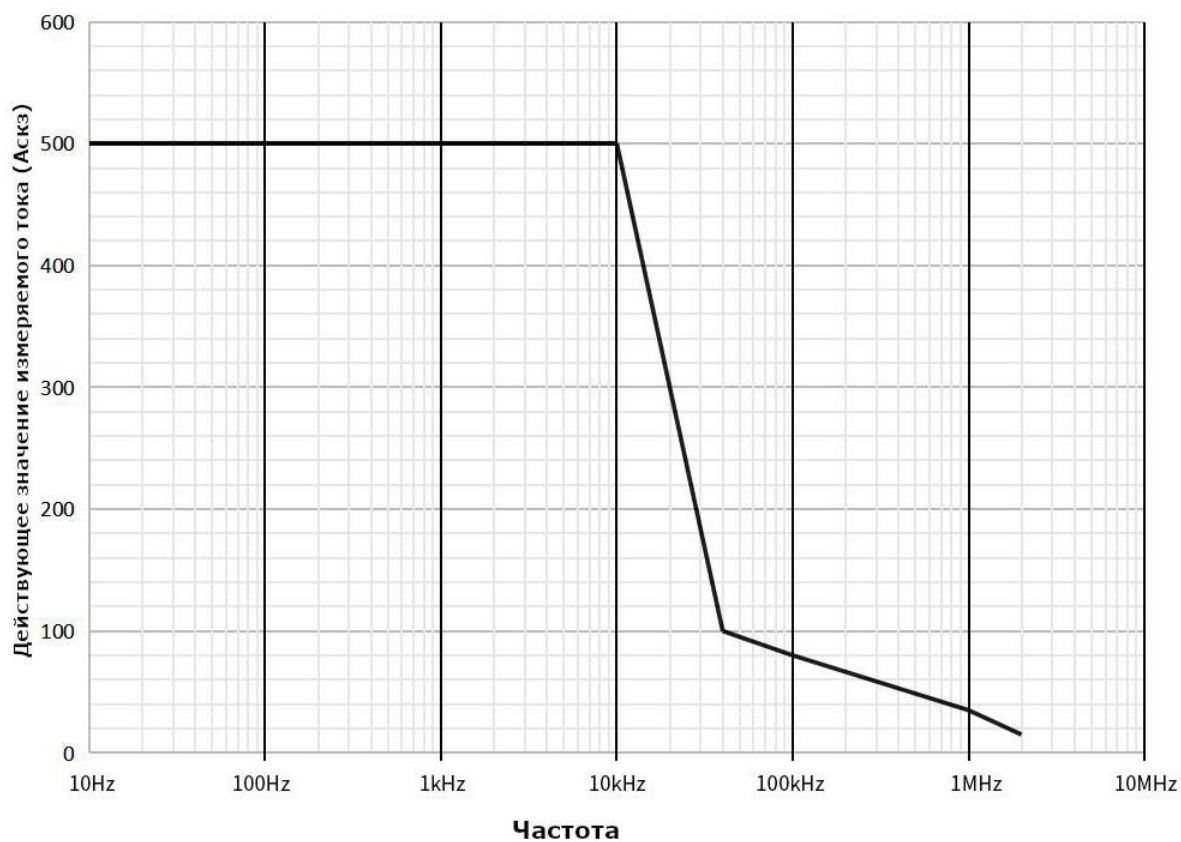
Обычно ток течёт от плюса к минусу. Форма сигнала выше нулевой линии указывает на то, что ток в проводнике, направление которого совпадает с направлением стрелки на датчике, больше.

4. Чтобы установить нулевое значение тока, отключите выходной сигнал до тех пор, пока отображаемое измеренное значение не станет равным нулю.

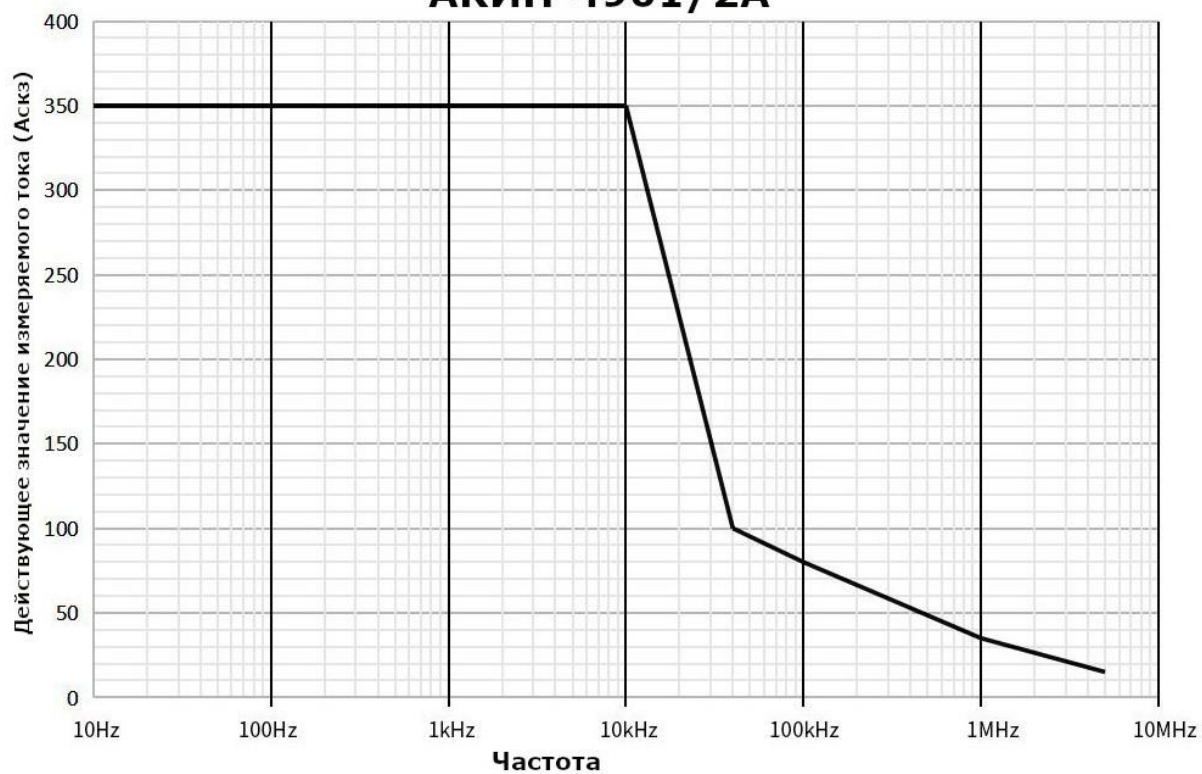


7 ГРАФИК АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ (АЧХ)

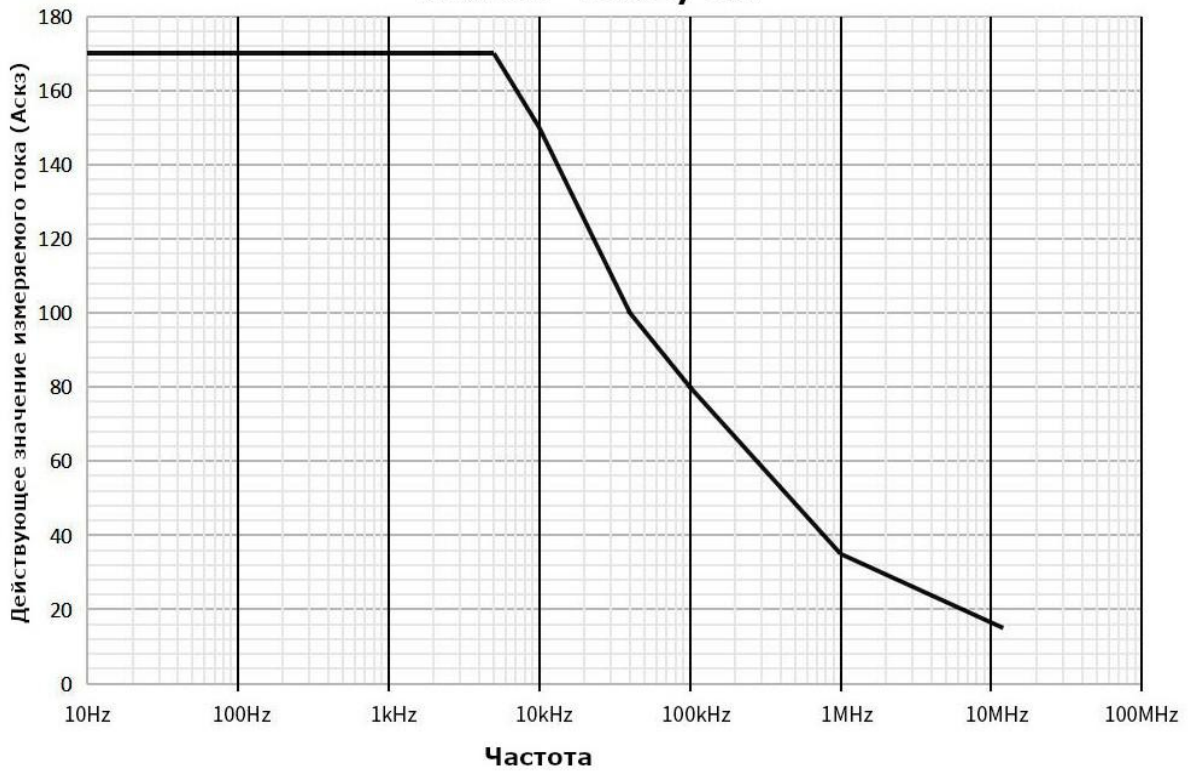
АКИП-4901/1А



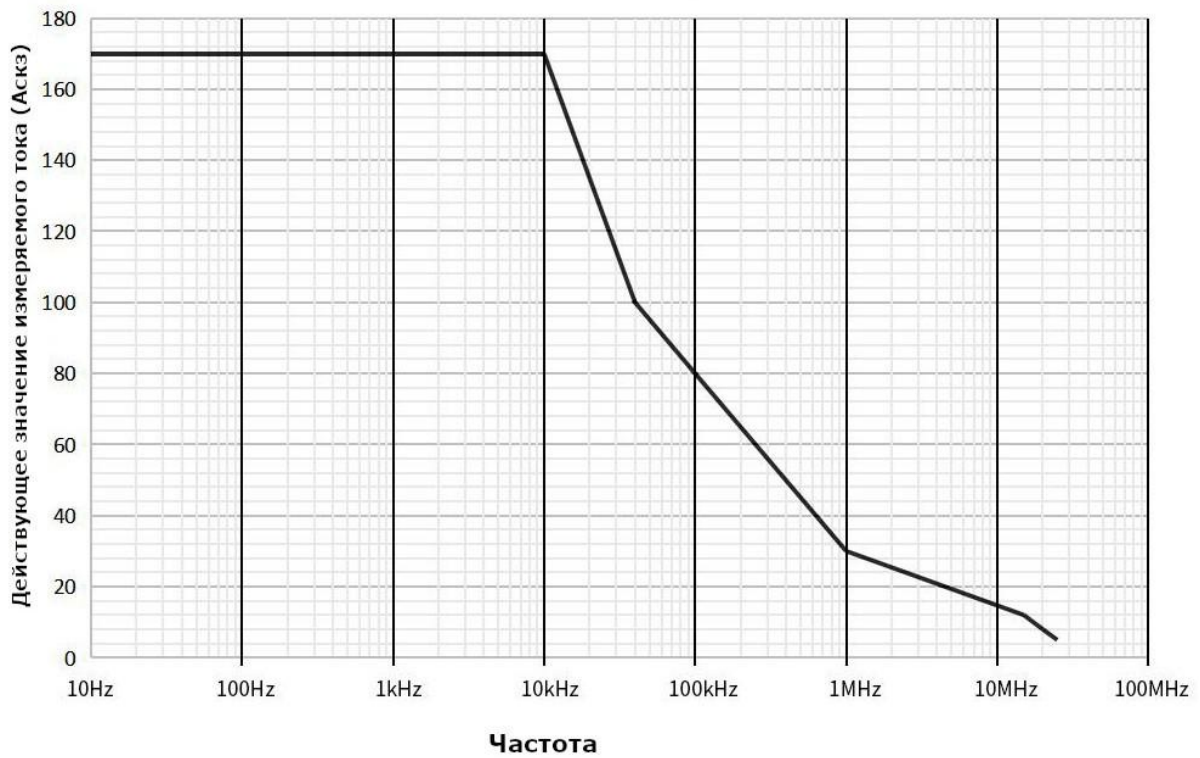
АКИП-4901/2А



АКИП-4901/3А



АКИП-4901/4А



8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Следующие инструкции предназначены только для квалифицированного персонала. С целью избежание поражения электрическим током, не следует производить никаких операций, отличающихся от указанных в настоящем руководстве по эксплуатации. Все операции по обслуживанию должен выполнять персонал, обладающий надлежащей квалификацией без отступления от требований и рекомендаций.

Оберегайте пробник от неблагоприятных погодных условий. Токовые пробники серии АК ИП-4901А должны использоваться в лабораторных условиях и не являются водонепроницаемыми.

Чистка и уход за поверхностью

Для чистки прибора необходимо использовать мягкую ткань, смоченную в мыльном растворе. Не распылять чистящее средство непосредственно на прибор, так как раствор может проникнуть вовнутрь и вызвать, таким образом, повреждение.

Не использовать химикаты (едкие и агрессивные вещества), содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители.

Запрещается использовать для чистки абразивные вещества.

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик прибора указанных в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения пользователем правил работы с прибором, технического обслуживания, указанных в настоящем руководстве.

Изготовитель:

GUANGZHOU PINTECH CO., LTD, Китай

Room 1001, Building A, NO.10, Xicheng Middle Street, Huangpu District, Guangzhou, China

Телефон: + 86-020-82510899

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

Электронная почта prist@prist.ru

URL: www.prist.ru

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.