



EAC

## КЛЕЩИ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АКИП-2306 АКИП-2306А

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
1.1	Распаковка прибора .....	3
1.2	Термины и условные обозначения по технике безопасности.....	3
1.3	Информация об утверждении типа СИ:.....	3
<b>2</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>5</b>
3.1	Общие сведения .....	5
3.2	Характеристики режимов измерения.....	6
3.3	Автоматическое выключение питания (АРО).....	7
<b>4</b>	<b>СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ</b> .....	<b>9</b>
5.1	Перевод обозначений органов управления и индикации.....	9
5.2	Органы управления и индикации .....	10
5.3	Назначение органов управления и индикации.....	10
<b>6</b>	<b>ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>11</b>
6.1	Указание мер безопасности .....	11
6.2	Измерение переменного тока АСА/ DCA ( $A_{\sim}/=$ ).....	11
6.3	Измерение напряжения DCV/ ACV ( $V_{=}/ V_{\sim}$ ).....	12
6.4	Измерение сопротивления, прозвон цепи ( $\Omega$ ).....	12
6.5	Звуковая «прозвонка» цепи, проверка диодов (p-n) .....	13
6.6	Измерение ёмкости ( $\mu F$ ).....	13
6.7	Измерение частоты напряжения и скважности ( Hz % ) .....	14
6.8	Бесконтактное детектирование переменного напряжения (NCV) .....	14
6.9	Режим беспроводного интерфейса / Bluetooth (только АКПП-2306А ).....	15
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>24</b>
7.1	Замена источника питания .....	24
7.2	Чистка и уход за внешней поверхностью .....	26
<b>8</b>	<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>25</b>

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован.

После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными **раздела №4** настоящей инструкции. Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или некомплект, немедленно поставьте в известность дилера.

## 1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Перед началом эксплуатации прибора внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Используйте измеритель только для целей указанных в настоящем руководстве, в противном случае возможно повреждение измерителя.

В инструкции используются следующие предупредительные символы:



**WARNING (ВНИМАНИЕ).** Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.



**CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).** Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях прибора используются следующие предупредительные и информационные символы:



**ОПАСНО** – Высокое напряжение



**ВНИМАНИЕ** – Смотри Инструкцию



Двойная изоляция



Источник питания



Автоматическое выключение питания

**ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.1.**

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

### Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): **«Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности».**



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему, конструкцию и состав прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

## 1.3 Информация об утверждении типа СИ:

Клещи электроизмерительные АКИП-2306:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 92557-24

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Клещи электроизмерительные АКИП-2306/ 2306А (далее в РЭ - клещи, прибор) предназначены для измерения переменного и постоянного тока без разрыва цепи (ACA/ DCA), переменного и постоянного напряжения (ACV/ DCV), сопротивления постоянному току, измерения частоты и теста диодов.

Модификация АКИП-2306А имеет стандартно встроенный радиомодуль беспроводного интерфейса **Bluetooth** (модель с инд. «А», дальность действия до 10м).

Дополнительно для АКИП-2306А: поддержка мобильных устройств (планшет, смартфон) на базе Android/ iOS с установкой бесплатного приложения **APP software** с функций «Мультиметр» (измеритель + регистратор данных: до 100 отсчетов/ CSV, скорость выборки 1с ...42с, табличный вид или тренд/ график), отображение в окне нескольких устройств.

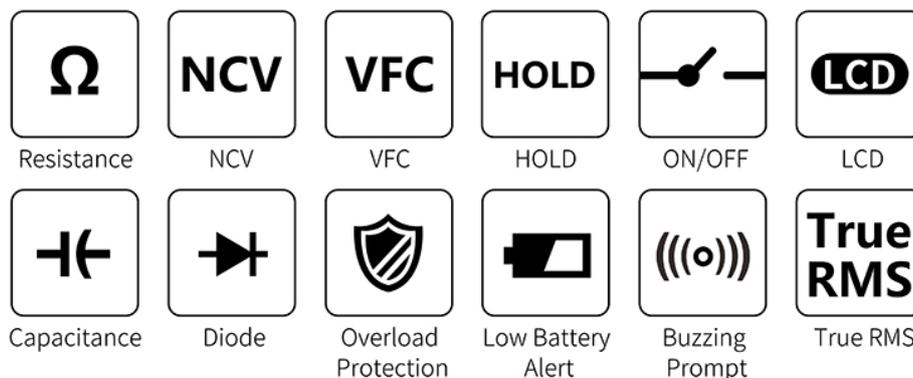
Клещи АКИП-2306/ 2306А являются многофункциональными. Перечень возможностей указан ниже в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	АКИП-2306	АКИП-2306А
Измерение переменного и постоянного тока	•	•
Измерение переменного и постоянного напряжения	•	•
Измерение с.к.з. сигнала произвольной формы (TRMS)	•	•
Измерение сопротивления	•	•
Измерение частоты перем. напряжения и скважности ( %Duty)	•	•
Звуковой прозвон цепей	•	•
Выбор предела измерений	Авто*	Авто*
Цифровая шкала	•	•
Удержание показаний	•	•
Бесконтактное детектирование перем. напряжения (NCV Sense)	•	•
Фильтр низких частот (VFC)	•	•
Установка нуля показаний ZERO ( $\Delta$ -измерения)	•	•
Индикация полярности	•	•
Индикация перегрузки	•	•
Автоматическое выключение питания (АРО)	•	•
Блокировка автовыключения	•	•
Индикация разряда источника питания	•	•
Беспроводный р/интерфейс <b>Bluetooth</b>	нет	•
Электробезопасное исполнение	•	•

\* **внимание:** кроме функции измерения силы тока (ACA/ DCA).

Диаграмма функциональности и режимов:



### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1

#### Общие сведения

Таблица 3.1

Наименование параметра		Значение
Максимально индицируемое число		19.999
Скорость измерения, изм./с		3
Индикация полярности измеряемого сигнала		Автоматическая
Индикация перегрузки		Надпись "OL"
Источник питания		1,5 В x 2 (тип ААА)
Индикация разряда источника питания		$\left[ \begin{array}{c} \ominus \\ \oplus \end{array} \right]$
Срок службы источника питания, ч		~ 45
Время автоматического выключения питания, мин		15
Максимальный диаметр провода, мм		17
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм		181 x 60 x 32 мм
Масса (с батареей), г		190
Условия эксплуатации	Температура окр. среды: 0 °С...40 °С Отн. влажность: не более 80 %, без конденсации влаги	
Условия хранения	Температура окр. среды: минус 10 °С...60 °С Отн. влажность: не более 80 %, батарея извлечена	

## 3.2 Характеристики режимов измерения

### 3.2.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например,  $\Delta = \pm (0,005 * X + 2 * k)$ , где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

2. Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , отн. влажность  $(60 \pm 20) \%$ ,
- атм. давление  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст., номинальный уровень U питания (нет индикация разряда).

3. Дополнительная погрешность при увеличении напряженности внешнего электромагнитного поля более 3 В/м составляет 5 % от верхней границы диапазона измерения.

### 3.2.2 Режим измерения напряжения (DCV/ ACV)

А. Измерение постоянного напряжения DCV:

Таблица 3.2

Предел <sup>1</sup>	Разрешение <sup>2</sup>	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
200,00 В	0,01 мВ	$\pm (0,007 * X + 10 * k)^3$
2,0000 В	0,1 мВ	$\pm (0,05 * X + 5 * k)$
20,000 В	1 мВ	
200,00 В	10 мВ	
600 В	0,1 В	

Защита измерительного входа 660 В ср. кв.

В. Измерение переменного напряжения ACV:

Таблица 3.3

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
2,0000 В	0,1 мВ	$\pm (0,008 * X + 10 * k)$ ; В функции VCF $\pm (0,4 * X + 3 * k)$
20,000 В	1 мВ	
200,00 В	10 мВ	
600 В	0,1 В	

Полоса частот 40...1000 Гц. Защита измерительного входа 660 В ср. кв.

### 3.2.3 Режим измерения силы тока (DCA/ ACA)

А. Измерение перем. тока DCA (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.4

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
2,0000 А	1 мА	$\pm (0,02 * X + 8 * k)$
20,000 А	10 мА	$\pm (0,02 * X + 3 * k)$
100,00 А	100 мА	

Б. Измерение пост. тока ACA (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.5

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
2,0000 А	1 мА	$\pm (0,3 * X + 10 * k)$ ; В функции VCF $\pm (0,4 * X + 10 * k)$
20,000 А	10 мА	$\pm (0,25 * X + 5 * k)$ ; В функции VCF $\pm (0,4 * X + 10 * k)$
100,00 А	100 мА	

Полоса частот 40...1000 Гц.

<sup>1</sup> Конечное значение диапазона измерений.

<sup>2</sup> Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

<sup>3</sup> Где: X – измеренное значение, k – разрешение.

### 3.2.4 Режим измерения сопротивления и прозвона цепи

Таблица 3.6

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
200,00 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,08 \cdot X + 10 \cdot k)$
2,0000 кОм	0,1 Ом	
20,000 кОм	1 Ом	
200,00 кОм	0,01 кОм	
2,0000 МОм	0,1 кОм	
20,000 МОм	1 кОм	$\pm (0,1 \cdot X + 10 \cdot k)$
200,00 МОм	10 кОм	$\pm (0,5 \cdot X + 10 \cdot k)$

Максимальное измерительное напряжение – 3,3 В (постоянное).

Когда сопротивление в цепи меньше 50 Ом, включается звуковой сигнал.

Защита измерительного входа 660 В ср. кв.

### 3.2.5 Режим измерения частоты тока и напряжения

Таблица 3.7

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
2,000 нФ	0,001 нФ	$\pm (0,03 \cdot C_x + 10 \cdot k)$
20,00 нФ	0,01 нФ	
200,0 нФ	0,1 нФ	
2,000 мкФ	0,001 мкФ	
20,00 мкФ	0,01 мкФ	
200,0 мкФ	0,1 мкФ	
2,000 мФ	0,001 мФ	
20,00 мФ	0,01 мФ	

где  $C_x$  – измеренное значение,  $k$  - значение единицы младшего разряда

### 3.2.6 Режим измерения частоты напряжения (Гц)

Таблица 3.8

Предел	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
200,00 Гц	0,01 Гц	$\pm (0,001 \cdot X + 5 \cdot k)$
2,0000 кГц	0,0001 кГц	
20,000 кГц	0,001 кГц	
200,00 кГц	0,01 кГц	
2,0000 МГц	0,0001 МГц	
20,000 МГц	0,001 МГц	

#### Коэф. заполнения(%Duty)\*

Диапазон	Разрешение	Пределы допускаемой основной абс. погрешности
0,1%...99,9%	0,1%	$\pm (0,12 \cdot X + 3 \cdot k)$
0,1%...99,9%	0,1%	$\pm (0,25 \cdot X + 3 \cdot k)$ **

\* - только для сигнала прямоугольной формы, частота  $f \leq 1$  кГц (уровень 1Вскз).

\*\* - для частот сигнала  $f > 1$  кГц.

### 3.3 Автоматическое выключение питания (АРО)

Клещи выключаются автоматически приблизительно через **15 мин**, если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались. Перед автоматическим выключением питания выдается предупредительный звуковой сигнал.

При необходимости, функция автовыключения/АРО может быть заблокирована (подробнее – см. раздел п.5.2 «Назначение органов управления и индикации»/ описание процедуры - п.5.3.3.).

#### 4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Клеи	1	В зав. от модификации
Измерительные провода 1м, с щупами 2мм	2	Кр/ черн
Транспортная сумка	1	
Источник питания	2	Установлены (1,5 В тип ААА)
Отвертка «крест» («+»)	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	



## 5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

### 5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 5.1

Оригинальное обозначение	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
HOLD	Удержание (результата измерения)
	Подсветка
OFF	Питание выключено
ZERO/ 	Клавиша двойной функции: - режим $\Delta$ -измерений для функции U/ C (уст. 0-показаний) - включение интерфейса <b>Bluetooth</b>
SELECT/ V.F.C	Выбор функции: - диод/ прозвонка/ ёмкость - режим <b>V.F.C</b> (НЧ фильтрация)
COM (common)	Гнездо «общий потенциал» («-»)
V/ $\Omega$ /  / 	Измерительный вход («+»)
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
	Батарея разряжена
АРО	Включена функция автовыключения питания
HOLD	Включен режим удержания показаний
	Включен режим прозвона цепи

## 5.2.1 Описание передней панели

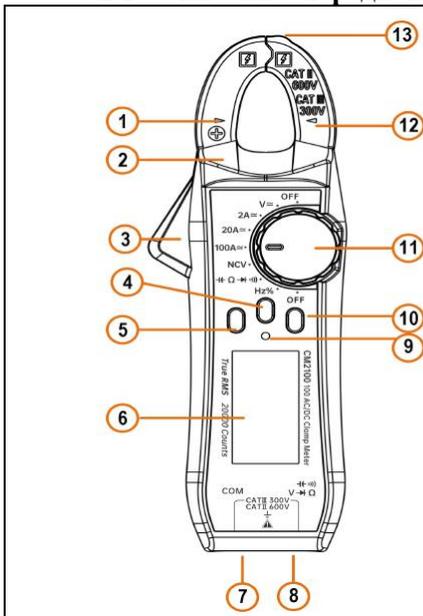


Рис. 5.1. Органы управления передней панели

1. Клещи преобразователя.
2. Ограничитель безопасности (упор для пальцев).
3. Курок механизма развода клещей.
4. Кнопка включения режима измерения частоты (Hz) и скважности (% duty)
5. Кнопка удержания показаний (H) и вкл. подсветки
6. ЖК-дисплей МАКС значений
7. Общий (нулевой) вход/ COM.
8. Измерительный вход
9. Индикатор фазного напряжения (красн. с/д)
10. Кнопка выбора функции *Select* (тест диода/ прозвонка/ изм. ёмкости) или режим V.F.C.
11. Переключатель режимов (с положением Выкл./ OFF)
12. Метки точного позиционирования клещей (маркеры центра токопровода)
13. Датчик бесконтактного детектирования переменного напряжения (сенсор NCV) .

## 5.2.2 Органы индикации ЖК-дисплея

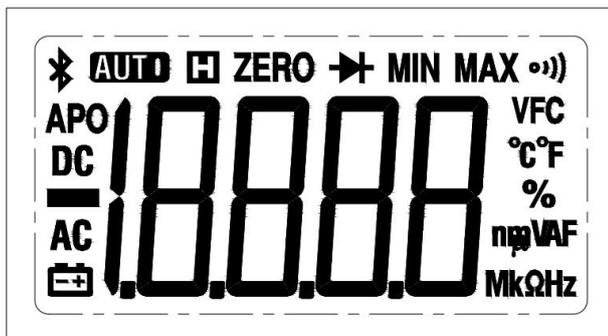


Рис. 5.2. Органы индикации ЖК-дисплея

На рис. 5.2 - слева направо (по часовой стрелке):

1. Цифровая шкала (5 разрядов)
2. Батарея (низкий уровень заряда)
3. Постоянный/переменный (DC/ AC)
4. Автовывключение (APO)
5. Индикатор интерфейса *Bluetooth* (для 2306A)
6. Автовывбор пределов измерений (AUTO)
7. Режим удержания показаний (H/ hold)
8. Индикатор теста диодов/ (p-n)  $\rightarrow$
9. Индикатор режима звук. прозвонки ( «)) )
10. Индикатор функции V.F.C
- 11, 12, 13 - Измеряемые величины.

## 5.3

## Назначение органов управления и индикации

5.3.1 Установка нуля показаний ( $\Delta$ -измерения)

Используется для обнуления показаний индикатора в режиме измерения напряжения, ёмкости (малых величин), а также при измерении постоянного тока (DCA).

Для включения режима, необходимо нажать кнопку ZERO. При этом показания дисплея обнуляются, а на дисплее появляется индикатор ZERO.

Для выключения режима, необходимо повторно нажать кнопку ZERO.

## 5.3.2 Удержание значений на экране

Для включения режима удержания показаний, необходимо кратковременно нажать кнопку HOLD. При этом включается индикатор HOLD и показания дисплея «замораживаются». Повторное нажатие кнопки HOLD выключает режим удержания.

## 5.3.3 Блокировка функции APO (автовывключения питания Off)

При активированной функции автовывключения питания, на дисплее отображается индикатор APO. В этом случае, если органы управления прибором не используются в течение **15 мин**, питание выключается. Это позволяет экономить энергоресурс источников питания.

В случае необходимости, функцию автовывключения питания можно заблокировать. Для этого необходимо выключить клещи, далее нажав и удерживая кнопку SELECT/ V.F.C, повторно включить прибор. При этом раздаётся 3 коротких звуковых сигнала, далее включается ЖКИ, индикатор APO будет выключен (автоотключение питания заблокировано).

## 5.3.4 Включение функции VFC (НЧ фильтрация)

По умолчанию при включении питания клещи имеют полную рабочую полосу частот 40 ...1000Гц (зав. уставка). В функции измерения переменного напряжения и тока (ACV/ ACA) для выбора рабочей полосы частот с блокировкой ВЧ компонент (паразитных гармоник сигнала), необходимо нажать и удерживать кнопку SELECT/ V.F.C. не менее 2-3с. Далее раздаётся 3 коротких звуковых сигнала (ЖКИ выводит сообщение UFC) и на экране включается индикатор «V.F.C.». Для отключения режима ограничения рабочей полосы частот кратко нажать кнопку SELECT/ V.F.C..

## 6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Для исключения порчи прибора не эксплуатировать его в условиях повышенной влажности, не подвергать воздействию воды и других жидкостей.

### 6.1 Указание мер безопасности

Для исключения возможности поражения электрическим током:

- не использовать прибор со снятой передней панелью в режимах измерения напряжения и тока,
- не подключать на соответствующие измерительные входы напряжение/ток больше заданного предела,
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора,
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией,
- не использовать прибор в условиях повышенной влажности.

Для исключения возможности порчи прибора:

- изменять положение переключателя режимов только после отключения измерительных проводов от схемы,
- не подключать измерительные провода к источнику напряжения в режиме измерения сопротивления (положение переключателя режимов  $\Omega$ ),
- не погружать прибор в воду.

**Необходимо помнить:** если прибор работает рядом с источником сильных электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

Полярность измеряемого сигнала отображается автоматически на цифровой шкале.

В случае превышения допустимого предела измерения:

- выдается прерывистый звуковой сигнал;
- на цифровой шкале начинает мигать надпись «OL»;

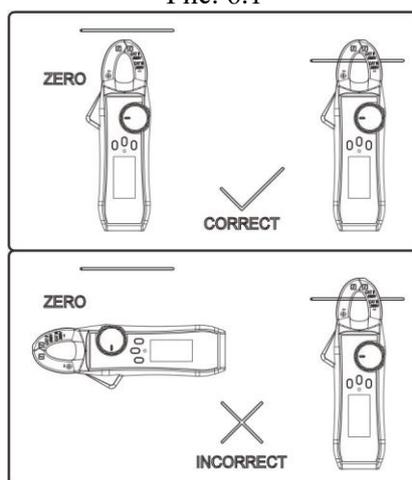
### 6.2 Измерение переменного тока АСА/ DCA ( $A_{\sim}/=$ )

Для обеспечения максимальной точности измерения необходимо:

- ✓ плавно замыкать-размыкать губки преобразователя,
- ✓ контролировать, чтобы губки преобразователя были полностью замкнуты,
- ✓ обхватывать провод так, чтобы он проходил через геометрический центр рабочей области губок,
- ✓ обхватывать клещами только один провод (см. рис. 6.1). Если обхвачено более одного провода результат измерения будет сильно искажен.



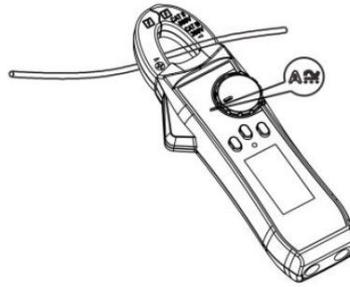
Рис. 6.1



Выполнение калибровки 0-показаний (ZERO)



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током, при измерении тока клещами предварительно отсоединить все измерительные провода от гнезд.



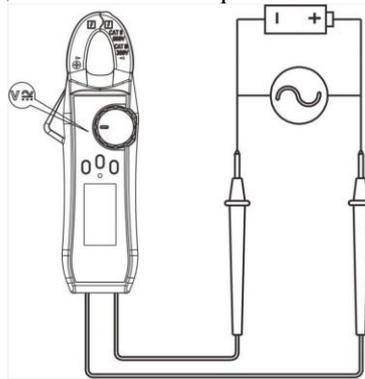
1. Установить переключатель в требуемый предел измерений: **2A/ 20A/ 100A** (перем. /пост. ток).
2. Клавишей **SELECT/ V.F.C** активировать требуемый режим измерений (**AC/ DC** или **V.F.C.**)
3. Обхватить клещами провод, в котором необходимо произвести измерения тока.
4. Считать результат измерения с экрана ЖКИ.
5. Использовать при необходимости функцию удержания показаний (**HOLD**):
  - при измерениях в труднодоступных местах;
  - в случае если показания на дисплее нестабильны.

### 6.3

#### Измерение напряжения DCV/ ACV ( $V=$ / $V\sim$ )



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не подавать на измерительный вход постоянное и переменное напряжение более 600 В.



Измерение ACV/ DCV

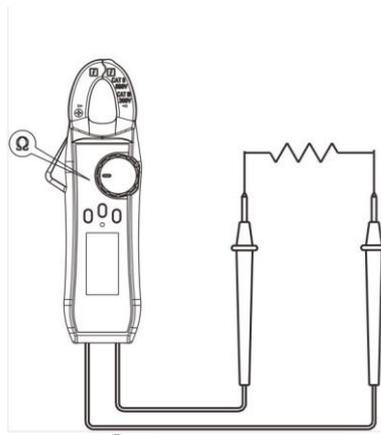
1. Установить переключатель в положение:  $V=$ / $\sim$  (пост. / перем напряжение)
2. Префиксной клавишей **SELECT** выбрать тип напряжения: **AC / DC** или **V.F.C.**
3. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM** (черный) и **V** (красный).
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения.
5. На ЖК-индикаторе отобразится результат измерения.
6. Используйте при необходимости функцию удержания показаний (**HOLD**)

### 6.4

#### Измерение сопротивления, прозвон цепи ( $\Omega$ )



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током и порчи прибора, измеряемая цепь предварительно должна быть отключена от источника питания, а конденсаторы разряжены.



1. Установить переключатель в положение  $\Omega$  (режим измерения сопротивления/ $\Omega$ ).
2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM (черный) и  $\Omega$  (красный).
3. Подключить измерительные провода параллельно сопротивлению.
4. Считать результат измерения с экрана ЖКИ.

### 6.5 Звуковая «прозвонка» цепи, проверка диодов (p-n)

#### ВНИМАНИЕ



Перед началом проведения измерения сопротивления (диодов), отключите провода от объекта, обесточьте цепь и при необходимости разрядите все конденсаторы.

1. Установить переключатель режимов в положение « $\Omega$ ».
2. Клавишей **SELECT** выбрать на дисплее один из требуемых индикаторов (»)/  $\rightarrow$  для входа в соответствующий режим (прозвонка/ тест диодов).
3. Подключить красный провод в гнездо V/ $\Omega$ , черный провод в гнездо  $\perp$ (COM). Прибор готов к работе.
4. Далее подключить щупы к объекту измерений (с соблюдением необходимой полярности рис. 8.7) и выполните тест.
5. При сопротивлении < 50 Ом, включается звуковой сигнал

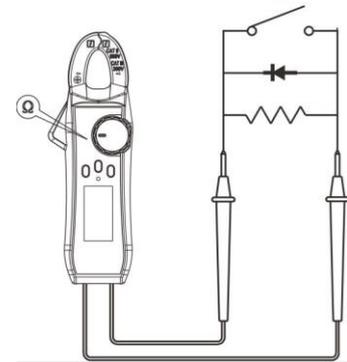


Рис. 8.7: Схемы подключения

#### Примечание:

- В режиме  $\Omega$ : на дисплее отобразится значение измеренного сопротивления.
- В режиме »): если измеренное значение будет < 50 Ом, включается звуковой сигнал.
- В режиме  $\rightarrow$ : в случае исправности диода на ЖКИ отобразится значение падения напряжения на p-n переходе (V/ В; для прямого включения).
- при обратном включении "O.L" означает, что диод в «закрытом» состоянии (исправен).

### 6.6 Измерение ёмкости (-+)



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, **высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены**, а измеряемая цепь отключена от общей схемы. Для контроля снятия остаточного заряда используйте режим измерения постоянного напряжения.



**ВНИМАНИЕ!** Соблюдать полярность подключения электролитических конденсаторов.

1. Установите переключатель режимов в положение:  $\Omega$ .
2. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM** (черный) и  $\ominus$  (красный).
3. Подключить измерительные провода параллельно конденсатору.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.
5. Используйте функцию **ZERO** ( $\Delta$ -измерения) для обнуления показаний индикатора при измерении малых величин. Для включения режима, необходимо нажать кнопку **ZERO**.

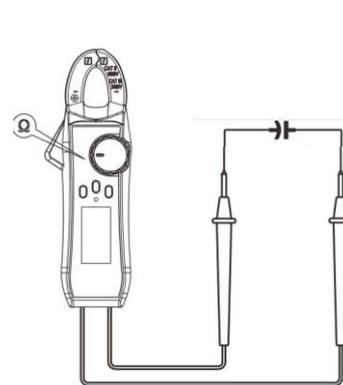


Рис. 8.8: Схема подключения емкости

## 6.7 Измерение частоты напряжения и скважности ( Hz %)



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не подавать на измерительный вход переменное напряжение более 600 В.

1. Установить переключатель режимов измерений в положение **Hz %**.
2. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM** (черный) и **+** (красный).
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения.
4. На ЖК-индикаторе отобразится результат измерения частоты напряжения.
5. В случае необходимости измерить коэф. заполнения (% Duty) нажать **SELECT**. При этом на ЖК-индикаторе отобразится результат измерения скважности в %.

## 6.8 Бесконтактное детектирование переменного напряжения (NCV)



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не подавать на измерительную кромку клещей переменное напряжение более 600 В/ кат II.



**Опасно!** Предупреждающий индикатор на ЖК-дисплее и звуковой сигнал могут не отображаться из-за состояния цепи ЭУ или оборудования. Никогда не касайтесь цепей при данном тесте, чтобы избежать возможной опасности, даже если дисплей и звуковой зуммер не выдают предупреждений. Проверьте функциональность ЖК-дисплея и зв. сигнализатора при заведомо известном напряжении перед измерением. Если при этом дисплей и звуковой сигнал не работают – не выполняйте измерения и тесты. Индикация **NCV/ Non-Contact Voltage** зависит от внешнего напряжения, а также от способа удержания клещей или позиционирования относительно ЭУ (источника напряжения).

Для обнаружения присутствия напряжения поместите кромку клещей с детектором с маркировкой **▲ NCV ▲** вблизи предполагаемого источника напряжения (ЭП). Далее нажатием кнопки «**NCV**» активируется режим детектирования переменного напряжения **NCV**. При этом включается функция и сообщение «**EF**» будет отображаться на дисплее. Если электрическое поле (ЭП) не обнаружено или его уровень незначительный, то ЖК-дисплей отображает индикатор «**EF**». Если встроенный детектор клещей обнаруживает присутствие электрического поля, то его уровень (прямо пропорциональный амплитуде переменного напряжения) будет отображен на ЖК-дисплее, символом «**->**» с одновременной выдачей звукового сигнала.

**Уровню 1/низкое**  $U_{вх}$  соответствует индикатор «**->**» (1 сегмент), **уровню 4 /высокое**  $U_{вх}$  отображается «**---->**» (4 сегмента). Частота звукового сигнала (тональность beeper) также зависит от уровня детектированного напряжения в точке тестирования.

### Порядок действий:

1. Установить переключатель режимов измерений в положение (**NCV**).
2. Поднести прибор передней кромкой с маркировкой **▲ NCV ▲** (правая часть механизма размыкания) к предполагаемому источнику напряжения или объекту, подключенному к сети переменного фазного напряжения.
3. При наличии перем. фазного (L) напряжения  $\geq 90В$  раздается звуковой сигнал (биппер) и отображается диаграмма уровня напряжения (максимально до 4-х горизонтальных сегментов).

**Примечание:** с ростом напряженности электрического поля (т.е с приближением передней кромки клещей к источнику), частота звукового сигнала возрастает, а количество сегментов на дисплее – увеличивается.

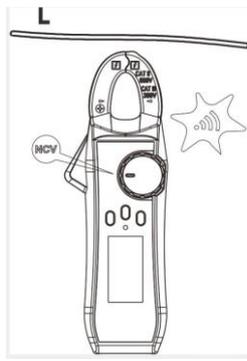


Рис.6.3 Бесконтактное детектирование переменного напряжения

## 6.9 Режим беспроводного интерфейса / Bluetooth (только АКПП-2306А)

Прибор с индексом «А» использует беспроводную технологию **Bluetooth** v4.0 (маломощный встроенный радиомодуль) для передачи данных в реальном времени. Данную радиолинию можно использовать для коммуникации с устройствами на базе **android** или **apple**.

Дальность связи: ~ **10 метров**, на открытом пространстве (без помех и экранировки) **до 20 м**.

**Примечание:** Функция Bluetooth клещей AC/DC будет автоматически отключена через 10 минут бездействия. Перед автоматическим отключением раздаются два коротких звуковых сигнала («биппер»).

При помощи бесплатного программного обеспечения оператор может просматривать данные измерений клещей-амперметра AC/DC (удаленный экран), выполнять дистанционное управление настройками, отображать диаграммы данных и сохранять данные измерений в формате CSV на мобильном устройстве. Количество записей, которые можно сохранить в мобильном приложении, зависит от оставшегося места на вашем мобильном устройстве. Ресурсы приложения позволяют подключить мобильный телефон (планшет) одновременно к нескольким токовым клещам переменного и постоянного тока.

### Установка бесплатного приложения/ Free APP

Требования к приложениям в разных версиях для системы мобильных устройств

- Bluetooth 4.0 **Android APP**

Применимо для систем Android 6.0 или выше и устройств Bluetooth BLE 4.0 Android.

- Приложение Bluetooth 4.0 для **iOS APP**

Применимо для систем iOS11.0 или выше и Bluetooth BLE 4.0, но не применимо для iPhone 5 и более старых моделей.

### Для устройства Android

Пожалуйста, используйте свое мобильное устройство, чтобы отсканировать QR-код ниже, нажмите на установочный пакет приложения, загрузите и установите его



### Для устройства iPhone

Вы можете найти «OWON iMeter» в Apple Store, нажмите иконку , чтобы получить установочный пакет приложения, загрузите и установите его.

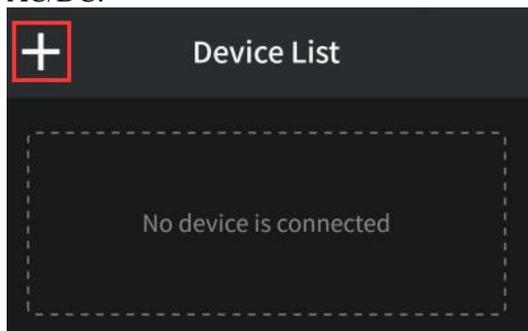
**Примечание:** Приведенное ниже содержимое справки может не полностью соответствовать последней версии приложения и использоваться только для справки. Последнюю версию Руководства пользователя можно получить на нашем веб-сайте.

### Как подключиться к мобильному устройству

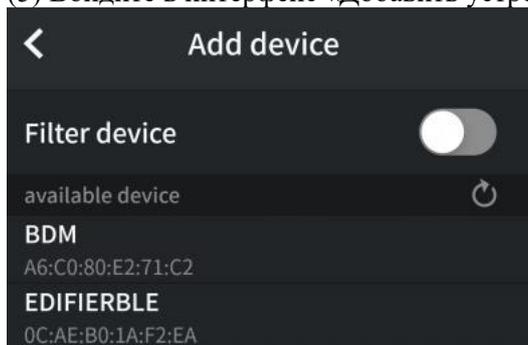
- (1) Загрузите и установите бесплатное приложение амперметра AC/DC на мобильное устройство.
- (2) Включите Bluetooth на мобильном устройстве и откройте приложение «Амперметр с клещами переменного/постоянного тока».

(3) После включения амперметра AC/DC удерживайте и нажимайте кнопку ZERO/, пока в левом верхнем углу дисплея не появится знак Bluetooth.

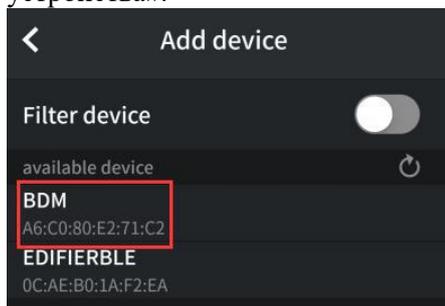
(4) Нажмите кнопку «+» в левом верхнем углу мобильного устройства, чтобы добавить амперметр AC/DC.



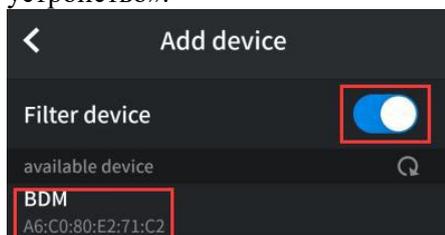
(5) Войдите в интерфейс «Добавить устройство».



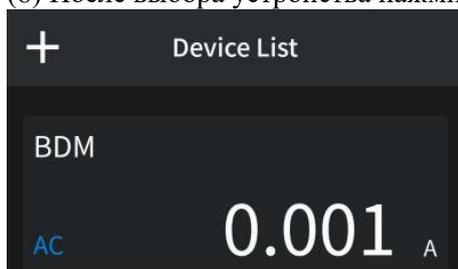
(6) Выберите требуемый амперметр для клещей переменного/постоянного тока в разделе «Доступные устройства».



(7) Вы также можете отфильтровать и выбрать необходимый амперметр AC/DC, открыв «Фильтрующее устройство».

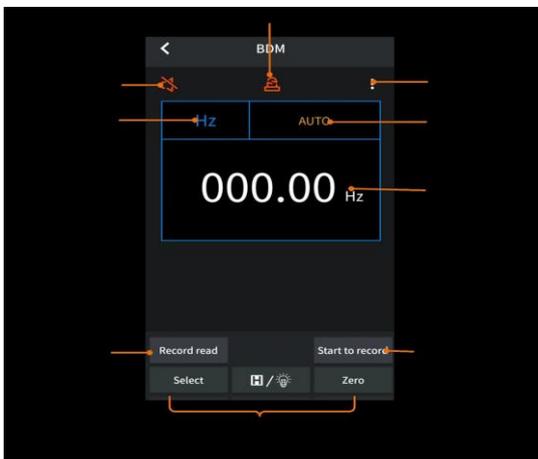


(8) После выбора устройства нажмите на него, чтобы войти в список устройств.



#### Пользовательский интерфейс / **User Interface**

Кликните нужное устройство в списке устройств перед входом в интерфейс использования амперметра AC/DC, как показано на рисунке ниже:



**Таблица функций**

Code	Function	Code	Function
DC	DC	DIODE	Diode measurement
AC	AC	CONT	Continuity test
NCV	Non-contact voltage measurement	Hz	Frequency measurement
RES	Resistance measurement	DUTY	Duty cycle measurement
CAP	Capacitance measurement		

### Операции, связанные с приложением

#### Device List/Список устройств

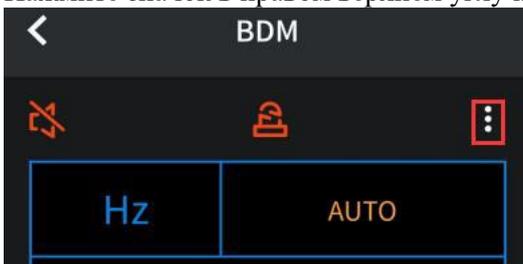
- Добавить клещи переменного/постоянного тока: нажмите программную кнопку в списке устройств.
- Для выбора ранее добавленных клещей переменного/постоянного тока необходимо: непосредственно щелкните нужные клещи переменного/постоянного тока в списке устройств.
- Для удаления ранее добавленных клещей переменного/постоянного тока необходимо: в списке устройств щелкните клещи переменного/постоянного тока, которые необходимо удалить, сдвиньте его влево и нажмите кнопку «Delete».
- Беспроводное управление: на экране устройства нажмите или нажмите и удерживайте кнопку управления так же, как кнопку управления на клещах переменного/постоянного тока, чтобы добиться соответствующего управления.
- Установите пользовательское имя прибора.

Пользователь может настроить отображаемое имя амперметра переменного/постоянного тока на текущем устройстве.

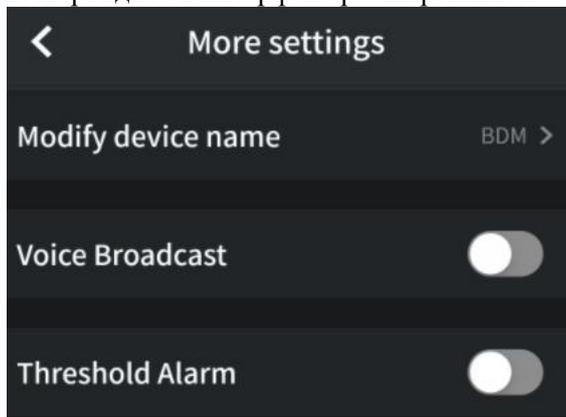
Нажмите значок в правом верхнем углу интерфейса просмотра.

1. Пользователь может задать отображаемое имя клещей переменного/постоянного тока на текущем устройстве.

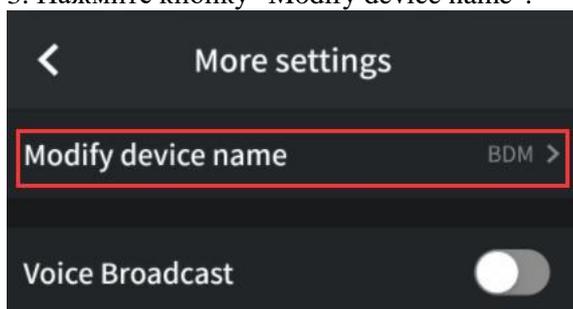
Нажмите значок в правом верхнем углу интерфейса просмотра.



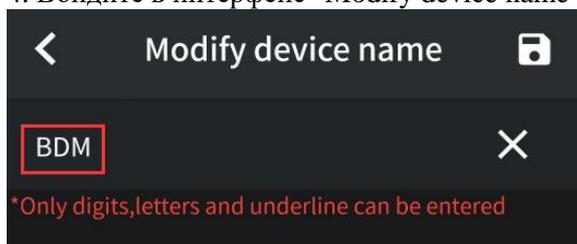
2. Перейдите в интерфейс расширенных настроек: "More Settings".



3. Нажмите кнопку "Modify device name".



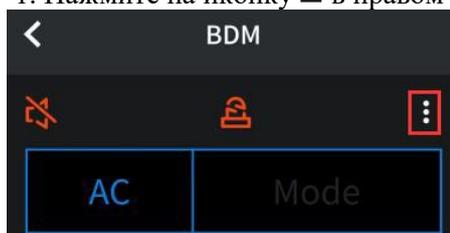
4. Войдите в интерфейс "Modify device name" и задайте пользовательское имя устройства.



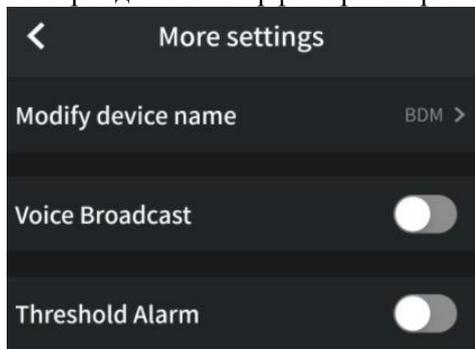
- **Голосовая трансляция:** Нажмите на значок  в верхнем левом углу интерфейса с одним просмотром или нажмите на значок  в правом верхнем углу, чтобы войти в интерфейс дополнительных настроек и включить или отключить функцию голосового вещания.

- **Сигнализация превышения диапазона:** В интерфейсе настройки вы можете включить переключатель сигнализации и установить верхний/нижний пределы сигнализации. Когда измеренное значение больше верхнего предела или меньше нижнего предела, приложение выдаст сигнал тревоги при превышении диапазона.

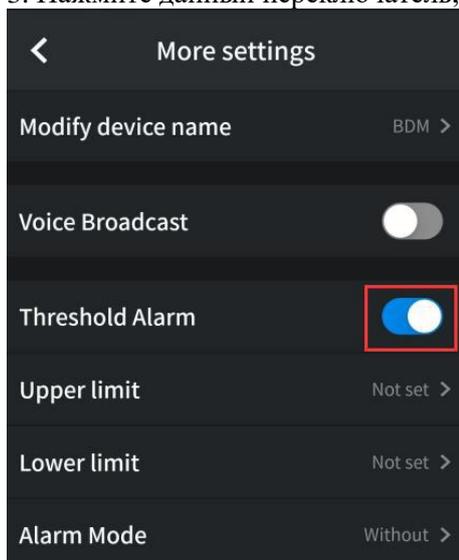
1. Нажмите на иконку  в правом верхнем углу интерфейса просмотра.



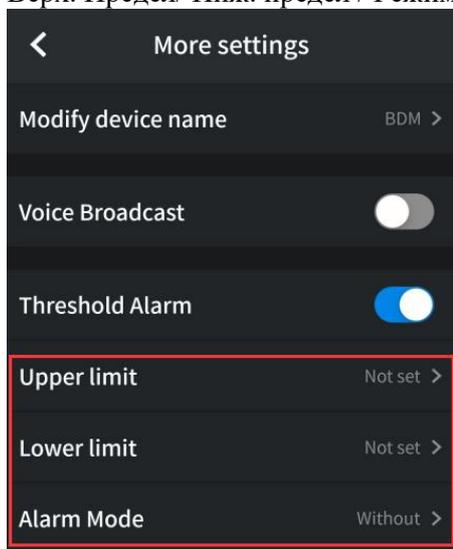
2. Перейдите в интерфейс расширенных настроек: "More Settings".



3. Нажмите данный переключатель, чтобы включить "Threshold Alarm".



4. Чтобы установить необходимые значения и режимы нажмите «Upper limit/ Lower limit / Alarm mode/ Верх. предел/ Ниж. предел / Режим тревоги» (в пределах диапазона и за пределами диапазона)



#### - Функция автономной записи /Offline Recording Function

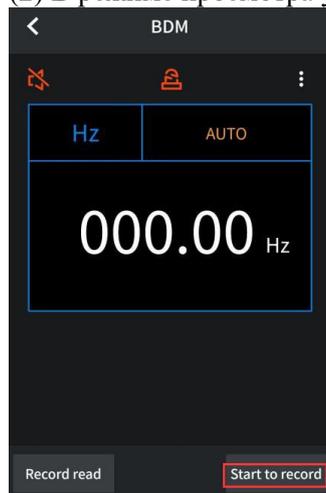
Когда амперметр с токоизмерительными клещами используется для измерения тока AC/DC, приложение устройства отправляет команду для включения функции автономной записи амперметра AC/DC. После получения команды амперметр с токоизмерительными клещами переменного/постоянного тока автоматически отключается и может автоматически сохранять данные измерений в области хранения прибора в автономном режиме. После завершения записи снова подключите амперметр AC/DC к приложению, считайте измеренные данные и сохраните их в CSV-файле. Эта функция может реализовать автоматическую и автоматическую запись данных в течение длительного времени, чтобы снизить энергопотребление Bluetooth и сэкономить электрическое количество амперметров переменного и постоянного тока.

**Примечание:** Когда на дисплее амперметра AC/DC появляется символ «» (при низком уровне заряда батареи), функция автономной записи может быть ненормальной. Перед использованием этой функции

проверьте уровень заряда батареи амперметра AC/DC, чтобы убедиться в достаточном уровне заряда батареи.

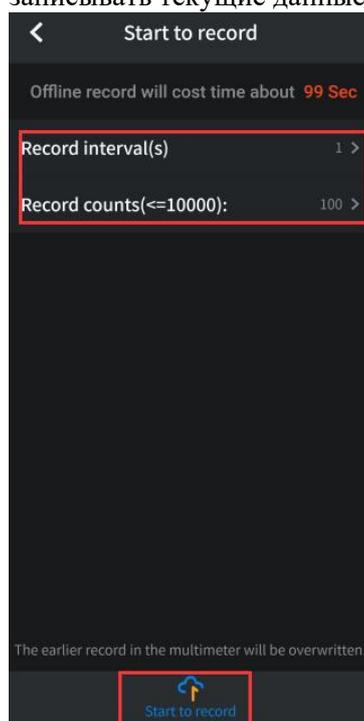
(1) Подключите устройство к амперметру с клещами переменного/постоянного тока, как показано ранее в разделе «Подключение к мобильному устройству».

(2) В режиме просмотра устройства в приложении нажмите кнопку «Начать запись».

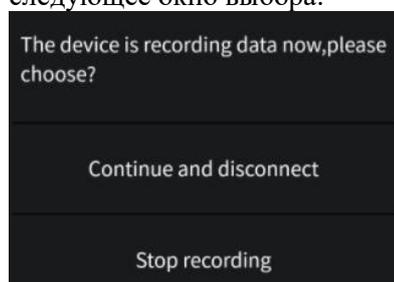


(3) В интерфейсе «Начать запись» установите интервал записи/ **record interval** и количество записей (отсчетов)/ **record counts**. Максимальное количество записей может быть равно 10 000. После настройки нажмите кнопку «Начать запись». Только единичные данные, записанные в автономном режиме, могут храниться в области хранения амперметра AC/DC. Таким образом, когда начинается запись, последние данные автономной записи, сохраненные в амперметре AC/DC, будут перезаписаны.

После нажатия на нее интерфейс приложения напрямую отключается. Амперметр AC/DC начинает записывать текущие данные измерений в зоне хранения.



**Примечание:** Если прибор (т/клещи перем./пост. тока) находится в состоянии записи данных, но запись не была завершена, то при подключении устройства Android к прибору АКПП-2306 в это время, появится следующее окно выбора:

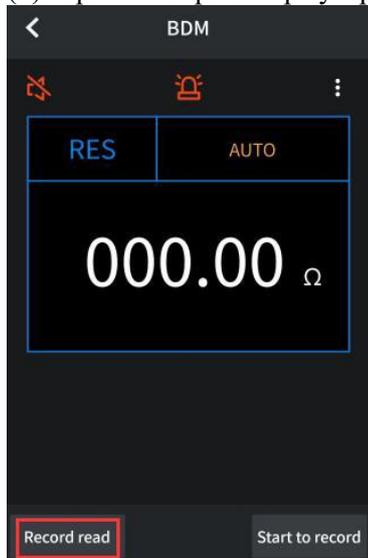


- При выборе настройки **Stop recording** /Остановить запись, прибор остановит запись данных амперметра с токоизмерительными клещами перем./пост. тока, и устройство Android будет подключено к прибору. Оператору доступно перейти к следующему шагу, чтобы прочитать запись.

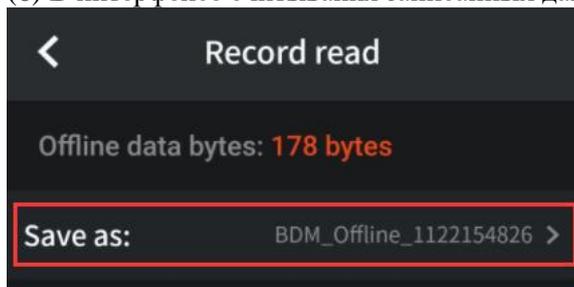
- При выборе настройки **Continue and disconnect** /Продолжить и отключить, прибор продолжит записывать данные и временно не будет подключен к устройству Android.

(4) После завершения записи снова подключите устройство Android к амперметру AC/DC, чтобы считывать данные, записанные в автономном режиме.

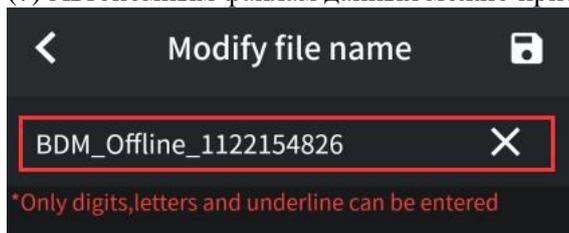
(5) В режиме просмотра устройства APP нажмите кнопку «**Record read** / Чтение записей».



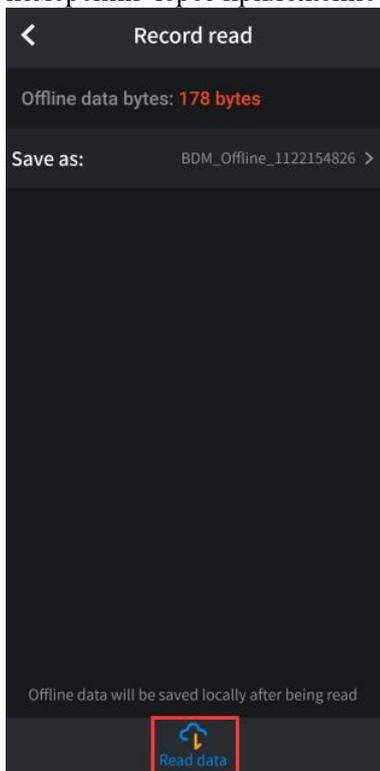
(6) В интерфейсе считывания записанных данных в автономном режиме нажмите кнопку «Save as: XXX».



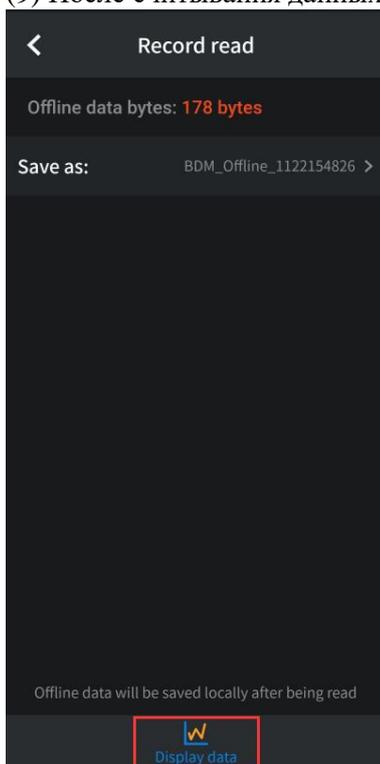
(7) Автономным файлам данных можно присваивать имена.



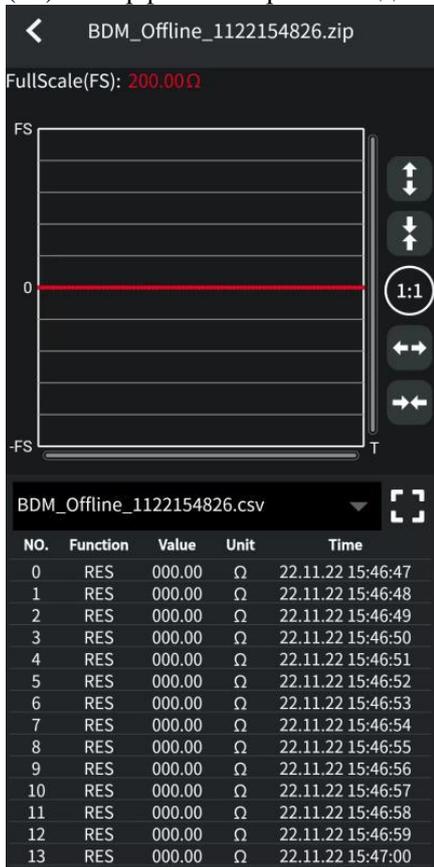
(8) Нажмите кнопку «**Read data**/ Считывание данных», чтобы получить доступ к чтению данных измерений через приложение и сохранить их в формате zip



(9) После считывания данных нажмите кнопку «Display data».

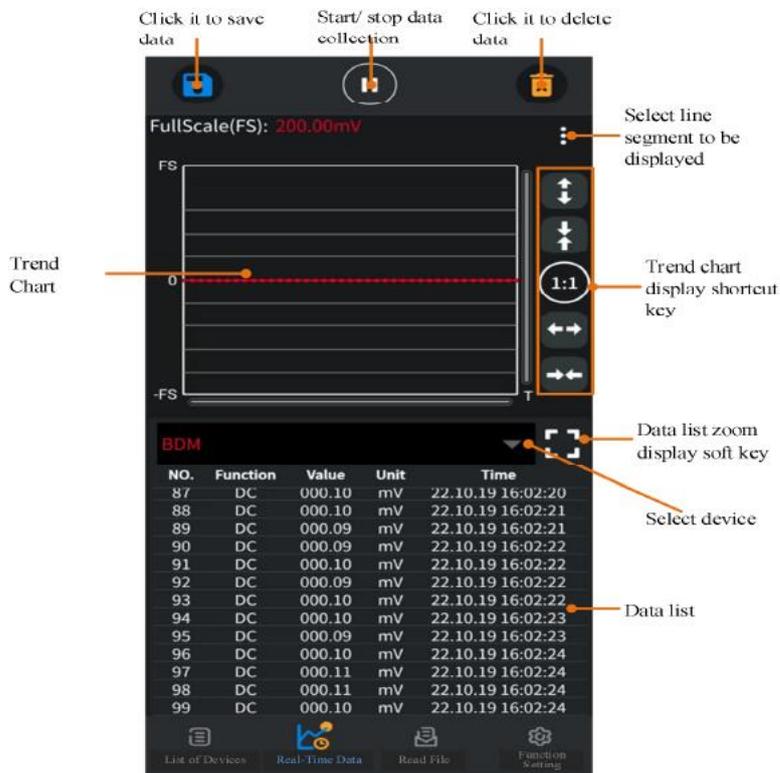


(10) Интерфейс отображения данных выглядит следующим образом:



Данные в режиме реального времени/ **Real-Time Data**

- Он-лайн данные/**Real-Time Data**: Нажмите кнопку **Real-Time Data** (данные в реальном времени), чтобы войти в интерфейс данных в реальном времени.



## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



**ВНИМАНИЕ!** Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела.



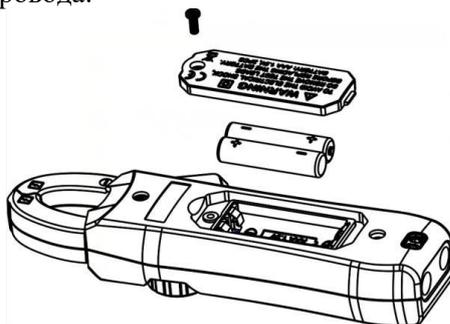
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На время длительного хранения прибора, извлекать источники питания. Условия хранения должны соответствовать данным таблицы 3.1.

### 7.1 Замена источника питания

Когда на ЖК-дисплее отображается символ пониженного напряжения батарей «», то установленные батареи должны быть немедленно заменены, иначе это повлияет на точность измерения. Спецификация элементов питания: батареи 1,5 В x 2шт, тип ААА.



**ВНИМАНИЕ!** Для исключения поражения электрическим током, перед снятием задней панели отключить измерительные провода.



Замену источника питания проводить в следующей последовательности:

1. Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить клещи.
2. Все измерительные провода отсоединить от клещей.
3. Отвернуть винт на задней панели и снять крышку отсека питания.
4. Заменить источники питания (2 шт), соблюдая полярность.
5. Установить крышку и завернуть крепежный винт.

### 7.2 Чистка и уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым. Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного времени.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнения использовать ткань, смоченную в воде или в 75%-ом растворе технического спирта.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Не использовать химически активные растворители и абразивные средства для чистки лицевой панели прибора.

## 8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические данные» (Спецификации) при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте [www.prist.ru](http://www.prist.ru) и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

### **Изготовитель:**

«Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd.» (КНР)

Адрес: The Mansion of Optoelectronics No 19, Heming Road,

Lantian Industrial Zone Zhangzhou 363005 China

Тел.: +86 596 213 0430 Факс: +86 596 210 9272

Web-сайт: [www. http://owontme.com](http://www.owontme.com)

**Web:** [www.owon.com](http://www.owon.com)    **E-mail:** [info@owon.com.cn](mailto:info@owon.com.cn)

### **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](mailto:prist@prist.ru)

URL: [www.prist.ru](http://www.prist.ru)