

## ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

**АКИП-2106/1 , АКИП-2106/1 SC  
АКИП-2106/2 , АКИП-2106/2 SC**

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## Оглавление

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>5</b>
1.1	Распаковка источника питания	5
1.2	Проверка напряжения питающей сети	5
1.3	Термины и условные обозначения	5
1.4	Условные обозначения документа	6
1.5	Соответствие содержания руководства и отображений моделей	6
1.6	Информация об утверждении типа СИ:	7
1.7	Информация о версии программного обеспечения	7
<b>2</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>10</b>
3.1	Измерение постоянного напряжения/ DCV	14
3.2	Измерение постоянного тока/ DCA	14
3.3	Измерение переменного напряжения/ ACV True-RMS	15
3.4	Измерение переменного тока/ ACI True-RMS	17
3.5	Дополнительная погрешность измерения переменного тока	18
3.6	Измерение электрического сопротивления (2-х/4-х проводное)	19
3.7	Тестирование р – п переходов	19
3.8	Проверка целостности цепи	20
3.9	Измерение частоты/периода	20
3.10	Дополнительная погрешность измерения низкой частоты	21
3.11	Измерение электрической емкости	21
3.12	Измерение температуры	22
3.13	Общие характеристики	23
3.14	Дополнительные характеристики	23
3.14.1	Регистрация данных	23
3.14.2	Режим оцифровки (для АКИП 2106/1)	23
3.14.3	Сканер многоточечного измерения (для АКИП 2106/1 SC ,АКИП 2106/2 SC)	24
<b>4</b>	<b>СОСТАВ КОМПЛЕКТА</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>26</b>
5.1	Термины и условные обозначения по технике безопасности	27
<b>6</b>	<b>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ</b>	<b>28</b>
6.1	Описание передней панели	28
6.2	Кнопки с передней панели	28
6.3	Описание задней панели	30
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ</b>	<b>31</b>
7.1	Расположение прибора	31
7.2	Подготовка перед подачей питания	32
<b>8</b>	<b>ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ</b>	<b>34</b>
8.1	Интерфейс пользователя	34
8.2	Схемы подключения при измерениях	34
8.3	Поддержка карты сканера	38
8.4	Использование встроенной справки	40
<b>9</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ</b>	<b>41</b>
9.1	Конфигурация измерения	41
9.1.1	Настройка диапазона измерения	41
9.1.2	Настройка скорости измерения (времени интеграции)	42
9.1.3	Настройка входного сопротивления при измерении постоянного напряжения	44
9.1.4	Настройка автоматического установления нуля	44
9.1.5	Применение частотного фильтра при измерении переменного тока	45
9.1.6	Настройка сопротивления короткого замыкания	46
9.1.7	Напряжение открытого перехода при тестировании диодов	46
9.1.8	Настройка времени счета	47

<b>10</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ .....</b>	<b>47</b>
10.1	Измерение постоянного напряжения .....	48
10.2	Измерение переменного напряжения .....	49
10.3	Измерение постоянного тока .....	51
10.4	Измерение переменного тока .....	52
10.5	Измерение сопротивления.....	53
10.6	Измерение емкости .....	55
10.7	Измерение частоты или периода.....	56
10.8	Проверка целостности цепи .....	58
10.9	Тестирование р – n переходов.....	59
10.10	Измерение температуры.....	61
10.11	Измерение сигналов пользовательских датчиков .....	62
10.12	Настройка функций сканирования (для АК ИП 2106/1SC, АК ИП 2106/2SC).....	64
<b>11</b>	<b>ИЗМЕРЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ ДВУХ ПАРАМЕТРОВ ОДНОВРЕМЕННО .....</b>	<b>69</b>
<b>12</b>	<b>МЕНЮ СИСТЕМНЫХ УТИЛИТ .....</b>	<b>71</b>
12.1	Запись и вызов данных .....	71
12.1.1	Предустановка файлов записи/вызова .....	72
12.1.2	Режим загрузки параметров после включения питания.....	75
12.1.3	Восстановление параметров после включения питания - по умолчанию. ....	75
12.1.4	Сброс к заводским настройкам.....	75
12.1.5	Безопасное удаление .....	76
12.1.6	Настройки скриншота.....	76
12.2	Управление файлами .....	76
12.3	Настройка интерфейса ввода-вывода.....	77
12.3.1	Настройки порта USB .....	78
12.3.2	Настройка сетевых параметров LAN .....	78
12.3.3	Настройки параметров GPIB .....	79
12.4	Управление режимом внутреннего тестирования .....	80
12.4.1	Тест кнопок вольтметра.....	81
12.4.2	Экранный тест .....	82
12.4.3	Проверка звукового сигнала .....	82
12.5	Системные настройки .....	82
12.5.1	Выбор языка.....	83
12.5.2	Калибровка .....	83
12.5.3	Обновление программного обеспечения .....	83
12.5.4	Выбор времени заставки .....	84
12.5.5	Системная информация .....	84
12.5.6	Настройка режима загрузки.....	84
12.5.7	Настройка звукового сигнала.....	85
12.6	Установка даты и времени.....	85
12.7	Установка LXI.....	85
<b>13</b>	<b>МЕНЮ ЗАПУСКА РЕЖИМА МНОЖЕСТВЕННОЙ ВЫБОРКИ .....</b>	<b>87</b>
13.1	Настройка частоты дискретизации .....	87
13.2	Настройка режима выборки.....	87
13.2.1	Непрерывный режим .....	88
13.2.2	Режим регистрации данных .....	89
13.2.3	Функция цифрового преобразования (оцифровки для АК ИП 2106/1) .....	90
13.3	Настройка источника запуска.....	93
13.3.1	Установка режима запуска.....	93
13.3.2	Установка времени задержки.....	94
13.3.3	Установка количество выборок .....	94
13.3.4	Установка фронта импульса запуска .....	94
13.3.5	Настройка запуска по уровню.....	95
13.4	Настройка выхода VMC .....	95
13.5	Сохранение показаний.....	96
<b>14</b>	<b>МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ .....</b>	<b>98</b>
14.1	Статистические операции.....	99
14.2	Установка параметров операций с пределами.....	100

14.3	Измерение мощности дБм .....	101
14.4	Измерение в относительных единицах дБ.....	102
14.5	Относительные измерения .....	103
<b>15</b>	<b>УСТАНОВКА РЕЖИМОВ ОТОБРАЖЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ .....</b>	<b>105</b>
15.1	Числовое отображение .....	105
15.2	Отображение с аналоговой шкалой.....	105
15.3	График тренда .....	106
15.4	Режим отображения гистограмм.....	108
<b>16</b>	<b>ФУНКЦИЯ УДЕРЖАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.....</b>	<b>110</b>
<b>17</b>	<b>ВСТРОЕННАЯ СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>111</b>
<b>18</b>	<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ .....</b>	<b>112</b>
18.1	Погрешности измерения, обусловленные нагрузкой.....	112
18.2	Измерение истинного среднеквадратичного значения переменных величин ....	112
18.3	Погрешности, обусловленные пик-фактором .....	113
18.4	Погрешность измерения , обусловленные нагрузкой.....	114
<b>19</b>	<b>УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>115</b>
<b>20</b>	<b>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ EASYSDM .....</b>	<b>116</b>
<b>21</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....</b>	<b>117</b>
21.1	Замена предохранителя .....	117
21.2	Уход за внешней поверхностью .....	117
<b>22</b>	<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....</b>	<b>118</b>

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, работающих с вольтметром **АКИП-2106/1, АКИП-2106/1 SC, АКИП-2106/2 АКИП-2106/2 SC** (далее вольтметр, прибор), а также для обслуживающего персонала.

### 1.1 Распаковка источника питания

Универсальный цифровой вольтметр отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Если обнаружен какой-либо дефект или неисправность, немедленно поставьте в известность поставщика.

### 1.2 Проверка напряжения питающей сети

Данный прибор питается от сети переменного напряжения ~230 В и частотой 50 Гц. Убедитесь, перед включением прибора в соответствии напряжения сети.

### 1.3 Термины и условные обозначения

В данном Руководстве по эксплуатации (РЭ) используются следующие предупредительные символы и надписи:



**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 приборов используются следующие предупредительные надписи и символы:

**DANGER (ОПАСНО).** Высокая опасность поражения электрическим током.

**WARNING (ВНИМАНИЕ).** Предупреждение о возможности поражения электрическим током.

**CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).** Предупреждение о возможности порчи элементов прибора.

	Переменное напряжение (ток)		ВКЛЮЧЕНО (источник)
	Постоянное напряжение (ток)		ВЫКЛЮЧЕНО (источник)
	Постоянное и переменное напряжение (ток)		клавиша питания включена
	ЗАЗЕМЛЕНИЕ КОРПУСА		клавиша питания выключена
	Заземление безопасности		общая полюсная точка (ref)
	ОПАСНО – высокое напряжение		клемма положительной полярности
	ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию		клемма отрицательной полярности
	Клемма шасси (ЗЕМЛЯ)		

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**» , соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.



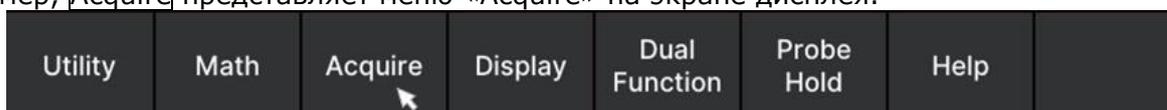
**Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора непринципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных, документов не проводится.**

Руководство включает в себя все данные о приборах, указания по работе.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

#### 1.4 Условные обозначения документа

Для удобства текст, заключенный в рамку, используется для представления кнопки на передней панели. Например, **Function** представляет кнопку «Function» на передней панели. Текст с затенением символов используется для представления меню, опций и виртуальных кнопок, которые можно коснуться пальцем или щелкнуть мышью на экране дисплея. Например, **Acquire** представляет меню «Acquire» на экране дисплея.



Для операций, которые содержат несколько шагов, описание имеет вид «Шаг 1 > Шаг 2 >...».

В качестве примера выполните **каждый шаг** в последовательности, чтобы войти в интерфейс тестирования ЖК-дисплея: **Utility** > Test Manager > LCD Test

Нажмите кнопку Utility на передней панели в качестве шага 1, щелкните опцию Test Manager на экране в качестве шага 2, щелкните опцию LCD Test на экране в качестве шага 3, чтобы войти в интерфейс тестирования ЖК-дисплея.



#### **Внимание:**

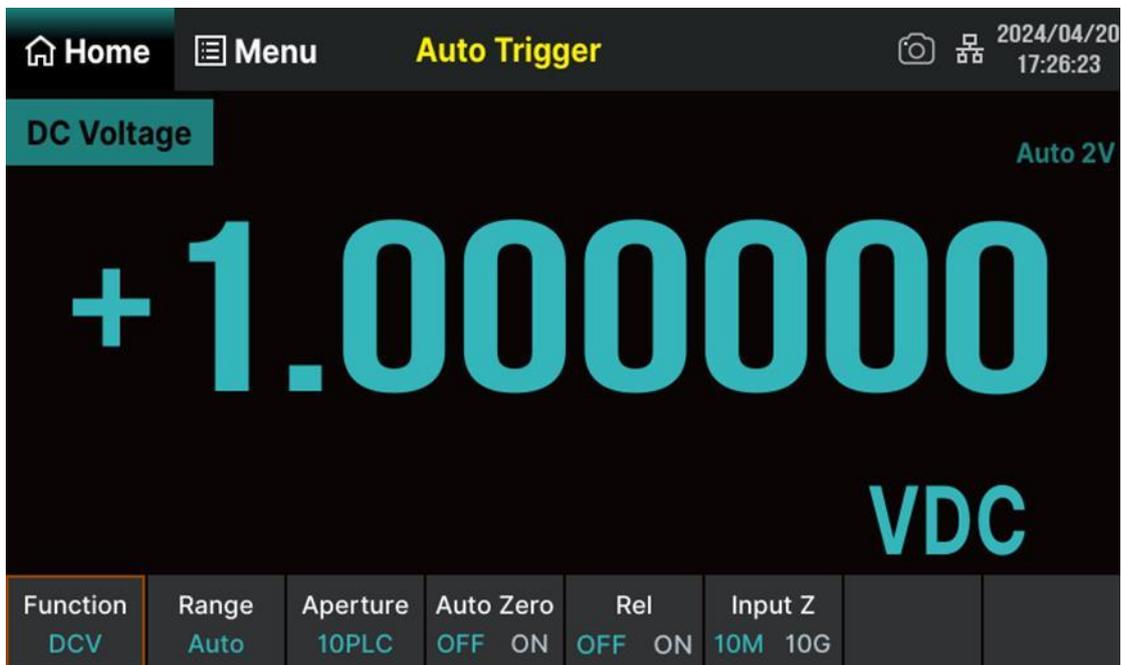
Меры предосторожности в этой статье содержат важную информацию, каждая из которых обозначена значком

#### 1.5 Соответствие содержания руководства и отображений моделей АКИП 2106/1 и АКИП 2106/2

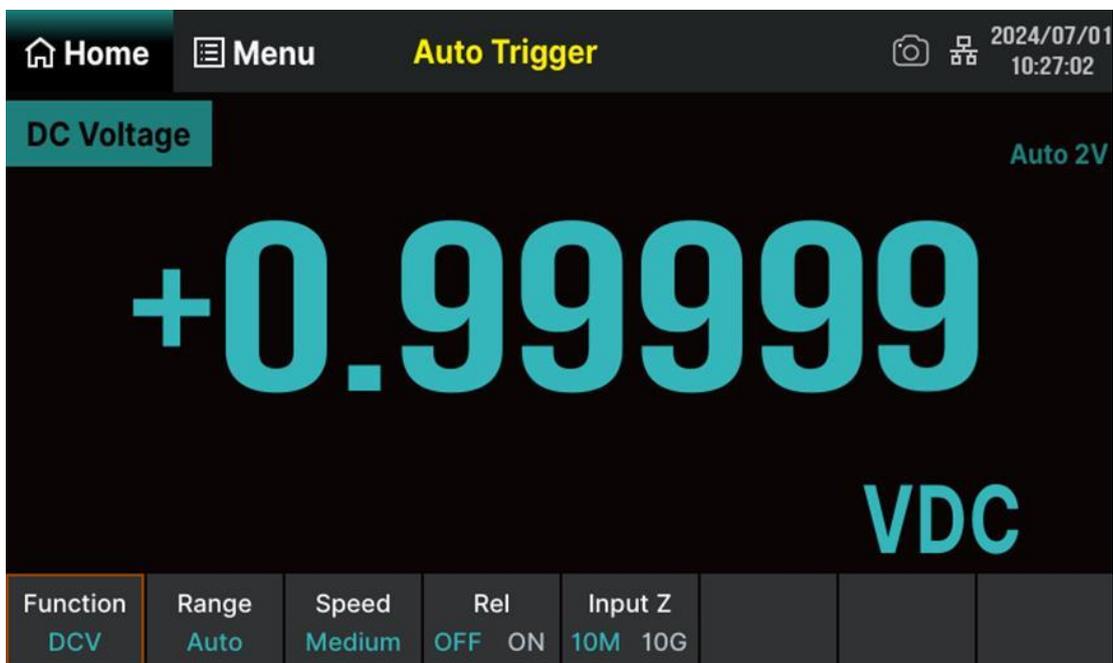
Для удобства данное руководство применяется для двух моделей цифровых вольтметров АКИП 2106/1 и АКИП 2106/2 однозначно.

Отличие интерфейса приборов заключается только в разрядности  $6^{1/2}$  и  $5^{1/2}$ .

Смотри пример измерения постоянного напряжения DCV



Измерение АКИП 2106/1



Измерение АКИП 2106/2

В дальнейшем это правило применимо ко всем разделам и ко всем операциям.

### 1.6 Информация об утверждении типа СИ:

Вольтметр ы универсальные серии АКИП-2106:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 96403-25

### 1.7 Информация о версии программного обеспечения

После перезагрузки устройства проверьте информацию о версии обновления.

Нажмите клавишу **UTILITY** -Утилита> SYSTEM SETUP-Настройка системы> SYSTEM INFO -Информация о системе.

В соответствии с системной информацией вы можете просмотреть соответствующую информацию о текущем устройстве, включая количество раз загрузки, версию программного обеспечения, версию оборудования, модель и серийный номер.

Информация, как показано на рисунке ниже.

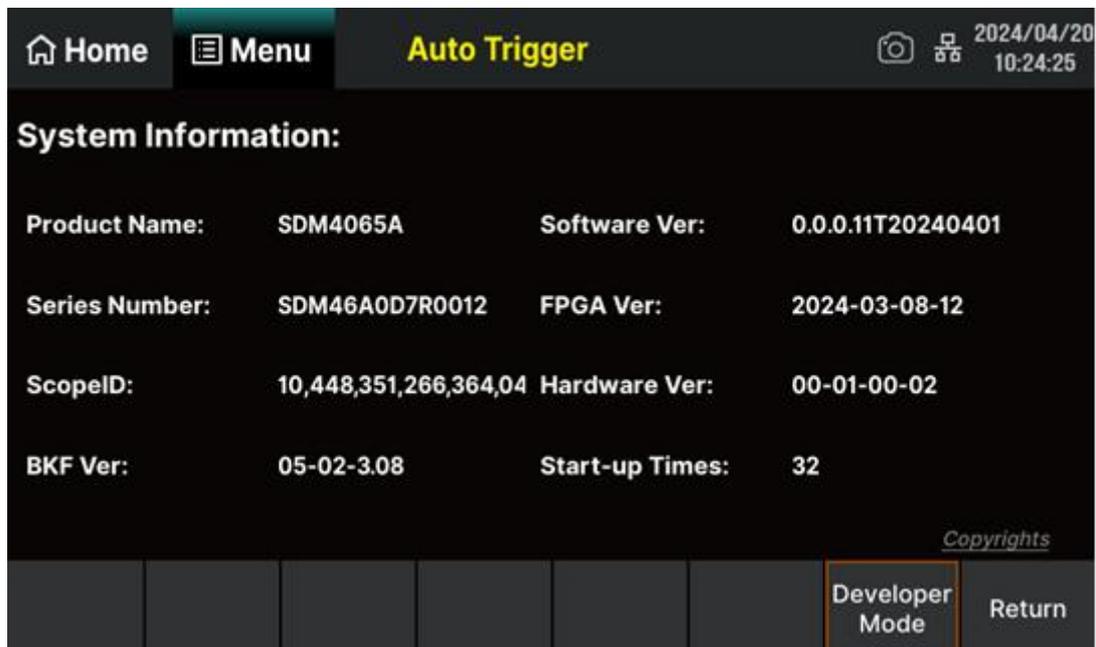


Рис Системный информационный интерфейс

После завершения проверки нажмите кнопку возврата, чтобы вернуться к улучшенному интерфейсу

Чтобы проверить, совпадает ли номер версии обновленного оборудования и программного обеспечения с требуемой версией. Если это несовместимо и обновление завершилось неудачно, вам необходимо повторить описанные выше шаги для повторного обновления.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Вольтметры универсальные **АКИП-2106/1 и 2106/2** предназначены для измерения постоянных напряжений и силы тока, среднеквадратичных истинных (TRMS) значений переменных напряжений и силы тока, электрического сопротивления, емкости и температуры.

Приборы обеспечивает возможность измерения частоты и периода переменного напряжения.

Приборы обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерения по встроенным программам.

Приборы обеспечивает возможность работы в составе автоматизированной системы измерения по стыкам USB, LAN и опционально GPIB (в виде внешнего кабеля-адаптера).

### **Функциональные возможности**

- Измерение постоянного напряжения;
- Измерение переменного напряжения;
- Измерение постоянного тока;
- Измерение переменного тока;
- Измерение электрического сопротивления по 2-х и 4-х проводной схеме;
- Измерение емкости;
- Измерение температуры;
- Измерения частоты и периода переменного напряжения;

### **Особенности**

- Максимальная индикация на дисплее:  
6 ½ разрядов (АКИП-2106/1 и АКИП 2106SC) и 5 ½ разрядов (2106/2 и 2106/2SC)
- Базовая погрешность (DCV):
- ±0,0035% АКИП-2106/1 •6 ½ разрядов
- ±0,015% АКИП-2106/2 •5 ½ разрядов
- Измерение: с учетом формы сигнала и искажений (True RMS)
- Максимальный ток AC до 30А при использовании внешнего токового шунта SCD30A
- Быстродействие: до 50000 изм./с
- Встроенные фильтры НЧ: 3Гц, 20Гц, 200Гц
- Автоматический и ручной выбор пределов измерений
- 2-х и 4-х проводная схема измерения сопротивления
- Измерение температуры (термопары RTD и TC)
- Математические функции и статистическая обработка:  
(мин/макс/среднее/относительное; дБ;дБм; статистика , пределы, удержание)
- Развернутое меню запуска выборки
- Функция сохранение/вызов профилей
- Функция регистрации данных и функция оцифровки(для АКИП 2106/1) сигналов
- Внутренняя память 512 МБ/256МБ NAND Flash, возможность сохранения до 2 млн показаний, расширение внешним USB- flash
- Цветной графический TFT-дисплей диагональ 10,92 см
- Одновременное отображение измерения 2-х параметров на дисплее.
- Режим отображения: Числовой , Аналоговая шкала, График тренда, Гистограмма .
- Встроенная экранная помощь (HELP)
- Звуковая индикация событий
- Встроенная компенсация холодного конца термопары
- Интерфейсы: RS232, LAN, USB , GPIB (опция), поддержка протокола SCPI, ExtTRG, VMC,
- Поддержка VNC, WEB-сервера
- Программное обеспечение EasyDDM для управления и передачи данных на компьютер
- Вариант исполнения со встроенным сканером SC1016-16 каналов, (учитывается при заказе) или без сканера.
- Опции: Токовый шунт SCD30A , GPIB (внеш. кабель адаптер)- поставляются отдельно

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, В/°С <sup>2)</sup>
АКИП-2106/1	0,2	$\pm(4,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 2,3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	2	$\pm(3,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,6 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,1 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	20	$\pm(4,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,4 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	
	200	$\pm(5,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,8 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	
	1000	$\pm(4,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 1 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	
АКИП-2106/2	0,2	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	2	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	20	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	200	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$
	1000	$\pm(1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_x + 0,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{\text{пр}})$

**Примечания**

<sup>1)</sup> – нормируется при температуре окружающего воздуха св. 18 °С до +28 °С включ.;

<sup>2)</sup> – нормируется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +18 °С включ., св. +28 °С до +50 °С включ.;

$U_x$  – измеренное значение напряжения постоянного тока, В

$U_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела диапазона измерений, В

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы постоянного тока

Модификация	Верхний предел диапазона измерений, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, А/°С <sup>2)</sup>
АКИП-2106/1	$2 \cdot 10^{-4}$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 2,6 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-3}$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 0,1 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-2}$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-1}$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 0,1 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	2	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,2 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 0,8 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	10	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
АКИП-2106/2	$2 \cdot 10^{-4}$	$\pm(5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-3}$	$\pm(5,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-2}$	$\pm(9,5 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	$2 \cdot 10^{-1}$	$\pm(7,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	2	$\pm(1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,3 \cdot 10^{-4} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$
	10	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I_{\text{пр}})$

**Примечания**

<sup>1)</sup> – нормируется при температуре окружающего воздуха св. 18 °С до +28 °С включ.;

<sup>2)</sup> – нормируется при температуре окружающего воздуха от 0 °С до +18 °С включ., св. +28 °С до +50 °С включ.;

$I_x$  – измеренное значение силы постоянного тока, А;

$I_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела диапазона измерений, А.

Таблица 3 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока модификация АКИП-2106/1

Верхний предел диапазона измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В в диапазонах частот, Гц		
	от 3 до 5 включ.	св. 5 до 10 включ.	св. 10 до $2 \cdot 10^4$ включ.
0,2	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
2	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
20	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
200	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
750	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 3,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(8 \cdot 10^{-4} \cdot U_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
Верхний предел диапазона измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В в диапазонах частот, Гц		
	св. $2 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^4$ включ.	св. $5 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$ включ.	св. $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^5$ включ.
0,2	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$
2	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$
20	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$
200	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$
750	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(6 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(4 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$
Примечания			
$U_x$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В			
$U_{\text{пр}}$ – значение верхнего предела диапазона измерений, В			

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме измерений напряжения переменного тока модификация АКИП-2106/2

Верхний предел диапазона измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В в диапазонах частот, Гц	
	от 20 до 45 включ.	св. 45 до $2 \cdot 10^4$ включ.
0,2	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
2		
20		
200		
750		
Верхний предел диапазона измерений, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В в диапазонах частот, Гц	
	св. $2 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^4$ включ.	св. $5 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^5$ включ.
0,2	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$	$\pm(3 \cdot 10^{-2} \cdot U_x + 5,0 \cdot 10^{-4} \cdot U_{\text{пр}})$
2		
20		
200		
750		
Примечания		
$U_x$ – измеренное значение напряжения переменного тока, В		
$U_{\text{пр}}$ – значение верхнего предела диапазона измерений, В		

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме измерений силы переменного тока

Верхний предел измерений, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А в диапазонах частот, Гц			
	от 3 до 5 включ.	св. 5 до 10 включ.	св. 10 до 5·10 <sup>3</sup> включ.	св. 5·10 <sup>3</sup> до 1·10 <sup>4</sup> включ.
для модификации АКИП-2106/1				
2·10 <sup>-4</sup>	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
2·10 <sup>-3</sup>	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
2·10 <sup>-2</sup>	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
2·10 <sup>-1</sup>	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
2	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 7,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$
10	$\pm(1,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(3,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-1} \cdot I_{\text{пр}})$	-
Верхний предел измерений, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А в диапазонах частот, Гц			
	св. 20 до 45 включ.	св. 45 до 2·10 <sup>3</sup> включ.	св. 2·10 <sup>3</sup> до 1·10 <sup>4</sup> включ.	
для модификации АКИП-2106/2				
2·10 <sup>-2</sup>	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	
2·10 <sup>-1</sup>	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	
2	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	
10	$\pm(1,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_x + 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	$\pm(2,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{пр}})$	

Примечания  
 $I_x$  – измеренное значение силы переменного тока, А;  
 $I_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела диапазона измерений, А.

Таблица 6 – Метрологические характеристики в режиме измерений сопротивления постоянному току

Модификация	Верхний предел измерений, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, Ом
АКИП-2106/1	2·10 <sup>2</sup>	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(6,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>3</sup>	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(6,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_x + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>4</sup>	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>5</sup>	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	1·10 <sup>6</sup>	$\pm(1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	1·10 <sup>7</sup>	$\pm(4,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	1·10 <sup>8</sup>	$\pm(8,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(1,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
АКИП-2106/2	2·10 <sup>2</sup>	$\pm(3,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 6,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>3</sup>	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>4</sup>	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>5</sup>	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	2·10 <sup>6</sup>	$\pm(4,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	1·10 <sup>7</sup>	$\pm(2,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 3,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$
	1·10 <sup>8</sup>	$\pm(1,75 \cdot 10^{-2} \cdot R_x + 4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-3} \cdot R_x + 5,0 \cdot 10^{-6} \cdot R_{\text{пр}})$

Примечание  
 $R_x$  – измеренное значение сопротивления, Ом  
 $R_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела диапазона измерений, Ом

Таблица 7 – Метрологические характеристики в режиме измерений электрической емкости

Верхний предел поддиапазона измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности
для модификации АК ИП-2106/1		
2 нФ	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 2,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 6,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
20 нФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
200 нФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
2 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
20 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
200 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
2 мФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
20 мФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 2,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
100 мФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(5,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
для модификации АК ИП-2106/2		
2 нФ	$\pm(3,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(8,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_{\text{пр}})$
20 нФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
200 нФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
2 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
20 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
200 мкФ	$\pm(1,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
10 мФ	$\pm(2,0 \cdot 10^{-2} \cdot C_x + 5,0 \cdot 10^{-3} \cdot C_{\text{пр}})$	$\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \cdot C_x + 1,0 \cdot 10^{-5} \cdot C_{\text{пр}})$
Примечание		
C <sub>x</sub> – измеренное значение емкости, мкФ;		
C <sub>пр</sub> – значение верхнего предела диапазона измерений, мкФ.		

Таблица 8 – Метрологические характеристики в режиме измерений частоты

Диапазоны измерений, Гц	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
для модификации АК ИП-2106/1	
от 3 до 5 включ.	$\pm(7 \cdot 10^{-4} \cdot F_x)$
св. 5 до 10 включ.	$\pm(4 \cdot 10^{-4} \cdot F_x)$
св. 10 до 40 включ.	$\pm(2 \cdot 10^{-4} \cdot F_x)$
св. 40 до $3 \cdot 10^4$ включ.	$\pm(7 \cdot 10^{-5} \cdot F_x)$
св. $3 \cdot 10^4$ до $1 \cdot 10^6$ включ.	
для модификации АК ИП-2106/2	
от 20 до $2 \cdot 10^3$ включ.	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot F_{\text{пр}})$
св. $2 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^4$ включ.	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot F_{\text{пр}})$
св. $2 \cdot 10^4$ до $2 \cdot 10^5$ включ.	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot F_{\text{пр}})$
св. $2 \cdot 10^5$ до $1 \cdot 10^6$ включ.	$\pm(1 \cdot 10^{-3} \cdot F_x + 3 \cdot 10^{-4} \cdot F_{\text{пр}})$
Примечание	
F <sub>x</sub> – измеренное значение частоты, Гц;	
F <sub>пр</sub> – значение верхнего предела диапазона измерений, Гц.	

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	3,8
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	379×260×103
Напряжение сети питания, В - при частоте 50/60 Гц	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 75 от 84 до 106,7
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +50 90

### 3.1 Измерение постоянного напряжения/ DCV

АКИП 2106/1			
Верхний предел диапазона измерений, В <sup>[2]</sup>	Значение единицы младшего разряда, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0,2	$0,1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,0040\%U_x + 0,0023\% \text{диап})$	$\pm(0,0005\%U_x + 0,0003\% \text{диап})$
2	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,0035\%U_x + 0,0006\% \text{диап})$	$\pm(0,0005\%U_x + 0,0001\% \text{диап})$
20	$10 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,0040\%U_x + 0,0004\% \text{диап})$	$\pm(0,0005\%U_x + 0,0001\% \text{диап})$
200	$100 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,0050\%U_x + 0,0005\% \text{диап})$	$\pm(0,0005\%U_x + 0,0001\% \text{диап})$
1000 <sup>[4]</sup>	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,0055\%U_x + 0,0008\% \text{диап})$	$\pm(0,0005\%U_x + 0,0001\% \text{диап})$

**Примечание:**

$U_x$  – измеренное значение напряжения, В

[1] Характеристики указаны для 90 минут прогрева и скорости измерения 100 PLC. Для скорости измерения <100 PLC для АКИП 2106/1 добавьте соответствующий «среднеквадратический шумовой добавочный коэффициент», указанный в следующей таблице.

[2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов DCV 1000 В и DCI 10А.

[4] Для каждого дополнительного вольта свыше  $\pm 500$  В добавьте погрешность 0,03 мВ.

АКИП 2106/2			
Верхний предел диапазона измерений, В [1]	Значение единицы младшего разряда, В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0,2	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,015\%U_x + 0,004\% \text{диап})$	$\pm(0,0015\% \text{изм} + 0,0005\% \text{диап})$
2	$10 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,015\%U_x + 0,003\% \text{диап})$	$\pm(0,0010\%U_x + 0,0004\% \text{диап})$
20	$100 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,015\%U_x + 0,004\% \text{диап})$	$\pm(0,0020\%U_x + 0,0005\% \text{диап})$
200	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,015\%U_x + 0,003\% \text{диап})$	$\pm(0,0015\%U_x + 0,0005\% \text{диап})$
1000	$10 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0,015\%U_x + 0,003\% \text{диап})$	$\pm(0,0015\%U_x + 0,0005\% \text{диап})$

**Примечание:**

[1] Характеристики указаны для прогрева в течение 0,5 часа, при «медленной» SLOW скорости измерения для АКИП 2106/2 и температуры калибровки 18 °С ~ 28 °С.

[2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов DCV 1000 В и DCI 10А.

### 3.2 Измерение постоянного тока/ DCA

АКИП 2106/1			
Верхний предел диапазона измерений, А <sup>[2]</sup>	Значение единицы младшего разряда, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А
200 мкА	$0,1 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,0450\%I_x + 0,005\% \text{диап})$	$\pm(0,0020\%I_x + 0,0026\% \text{диап})$
2 мА	$1 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,050\%I_x + 0,002\% \text{диап})$	$\pm(0,0020\%I_x + 0,0001\% \text{диап})$
20 мА	$10 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,050\%I_x + 0,005\% \text{диап})$	$\pm(0,0020\%I_x + 0,0015\% \text{диап})$
200 мА	$100 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,050\%I_x + 0,002\% \text{диап})$	$\pm(0,0020\%I_x + 0,0001\% \text{диап})$
2 А	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,100\%I_x + 0,012\% \text{диап})$	$\pm(0,0050\%I_x + 0,0008\% \text{диап})$
10 А <sup>[5]</sup>	$10 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,150\%I_x + 0,005\% \text{диап})$	$\pm(0,0050\%I_x + 0,0018\% \text{диап})$

**Примечание:**

$I_x$  – измеренное значение силы тока, А;  
 [1] Характеристики указаны для 90 минут прогрева и скорости измерения 100 PLC для АК ИП 2106/1. Для скорости измерения <100 PLC добавьте соответствующий «среднеквадратический шумовой добавочный коэффициент», указанный в следующей таблице.  
 [2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов DCV 1000 В и DCI 10А.  
 [5] 30 секунд ВЫКЛ после 30 секунд ВКЛ рекомендуется для постоянного тока с выше 7 А или переменного тока свыше 7А.

<b>АК ИП 2106/2</b>			
Верхний предел диапазона измерений, А	Значение единицы младшего разряда, А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности,	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А
200 мкА	$1 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,055\%I_x + 0,005\% \text{диап})$	$\pm(0,003\%I_x + 0,001\% \text{диап})$
2 мА	$10 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,055\%I_x + 0,005\% \text{диап})$	$\pm(0,002\%I_x + 0,001\% \text{диап})$
20 мА	$100 \cdot 10^{-9}$	$\pm(0,095\%I_x + 0,020\% \text{диап})$	$\pm(0,008\%I_x + 0,001\% \text{диап})$
200 мА	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,070\%I_x + 0,008\% \text{диап})$	$\pm(0,005\%I_x + 0,001\% \text{диап})$
2 А	$10 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,170\%I_x + 0,020\% \text{диап})$	$\pm(0,013\%I_x + 0,001\% \text{диап})$
10 А <sup>[4]</sup>	$100 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0,250\%I_x + 0,010\% \text{диап})$	$\pm(0,008\%I_x + 0,001\% \text{диап})$

**Примечание:**  
 [1] Характеристики указаны для прогрева в течение 0,5 часа, при «медленной» SLOW скорости измерения для АК ИП 2106/2 и температуры калибровки 18 °С ~ 28 °С.  
 [2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов DCV 1000 В и DCI 10А.  
 [4] 30 секунд ВЫКЛ после 30 секунд ВКЛ рекомендуется для постоянного тока с выше 7 А или переменного тока свыше 7А.

### 3.3 Измерение переменного напряжения/ ACV True-RMS

<b>АК ИП 2106/1</b>				
Верхний предел диапазона на измерений, В <sup>[2]</sup> <sup>[3]</sup>	Значение единицы младшего разряда, В	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В <sup>[1]</sup> , в диапазонах частот, Гц	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0,2	$0,1 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,00\%U_x + 0,04\% \text{диап})$	$\pm(0,100\%U_x + 0,004\% \text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%U_x + 0,04\% \text{диап})$	$\pm(0,035\%U_x + 0,005\% \text{диап})$
		10Гц..20кГц	$\pm(0,06\%U_x + 0,04\% \text{диап})$	$\pm(0,005\%U_x + 0,004\% \text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(0,12\%U_x + 0,05\% \text{диап})$	$\pm(0,011\%U_x + 0,005\% \text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(0,60\%U_x + 0,08\% \text{диап})$	$\pm(0,060\%U_x + 0,008\% \text{диап})$
		100кГц..300кГц	$\pm(4,00\%U_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,200\%U_x + 0,02\% \text{диап})$
2	$1 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,00\%U_x + 0,03\% \text{диап})$	$\pm(0,100\%U_x + 0,003\% \text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%U_x + 0,03\% \text{диап})$	$\pm(0,035\%U_x + 0,003\% \text{диап})$
		10Гц..20кГц	$\pm(0,06\%U_x + 0,03\% \text{диап})$	$\pm(0,005\%U_x + 0,003\% \text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(0,12\%U_x + 0,05\% \text{диап})$	$\pm(0,011\%U_x + 0,005\% \text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(0,60\%U_x + 0,08\% \text{диап})$	$\pm(0,060\%U_x + 0,008\% \text{диап})$
		100кГц..300кГц	$\pm(4,00\%U_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,200\%U_x + 0,02\% \text{диап})$

20	$10 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,00\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%U_x+0,004\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		10Гц..20кГц	$\pm(0,08\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,008\%U_x+0,004\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(0,15\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,012\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(0,60\%U_x+0,08\%\text{диап})$	$\pm(0,060\%U_x+0,008\%\text{диап})$
		100кГц..300кГц	$\pm(4,00\%U_x+0,5\%\text{диап})$	$\pm(0,200\%U_x+0,02\%\text{диап})$
200	$100 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,00\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%U_x+0,004\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%U_x+0,004\%\text{диап})$
		10Гц..20кГц	$\pm(0,08\%U_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,008\%U_x+0,004\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(0,15\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,012\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(0,60\%U_x+0,08\%\text{диап})$	$\pm(0,060\%U_x+0,008\%\text{диап})$
		100кГц..300кГц	$\pm(4,00\%U_x+0,5\%\text{диап})$	$\pm(0,200\%U_x+0,02\%\text{диап})$
750 <sup>[5]</sup>	$1 \cdot 10^{-3}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,00\%U_x+0,03\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%U_x+0,003\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%U_x+0,03\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%U_x+0,003\%\text{диап})$
		10Гц..20кГц	$\pm(0,08\%U_x+0,03\%\text{диап})$	$\pm(0,008\%U_x+0,003\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(0,15\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,012\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(0,60\%U_x+0,08\%\text{диап})$	$\pm(0,060\%U_x+0,008\%\text{диап})$
		100кГц..300кГц	$\pm(4,00\%U_x+0,5\%\text{диап})$	$\pm(0,20\%U_x+0,02\%\text{диап})$

**Примечание:**

[1] Характеристики указаны для 90-минутного прогрева, фильтра, установленного на  $> 3$  Гц, и синусоидального входного сигнала.

[2] 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов ACV 750 В и ACI 10 А.

[5] Диапазон ACV750 ограничен  $8 \times 10^7$  Вольт·/Гц. Для входного сигнала свыше 300 В скз добавьте погрешность 0,7 мВ на каждый дополнительный вольт.

**АКИП 2106/2**

Верхний предел диапазона на измерений, В <sup>[2]</sup> [3]	Значение единицы младшего разряда, В	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В <sup>[1]</sup> , в диапазонах частот, Гц	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0,2	$1 \cdot 10^{-6}$	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%U_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..20кГц	$\pm(0,2\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(1,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(3,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$
2	$10 \cdot 10^{-6}$	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%U_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..20кГц	$\pm(0,2\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(1,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(3,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$
20	$100 \cdot 10^{-6}$	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%U_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$
		45Гц..20кГц	$\pm(0,2\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(1,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(3,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$

200	$1 \cdot 10^{-3}$	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%U_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..20кГц	$\pm(0,2\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(1,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(3,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$
750	$10 \cdot 10^{-3}$	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%U_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..20кГц	$\pm(0,2\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		20кГц..50кГц	$\pm(1,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,01\%U_x+0,005\%\text{диап})$
		50кГц..100кГц	$\pm(3,0\%U_x+0,05\%\text{диап})$	$\pm(0,05\%U_x+0,010\%\text{диап})$

**Примечание:**

[1] Характеристики указаны для прогрета в течение 0,5 часа, при «медленной» SLOW скорости измерения для АК ИП 2106/2 и температуры калибровки 18 °С ~ 28 °С.

[2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов ACV 750 В и ACI 10А.

[3] Характеристики указаны для амплитуды синусоидальной волны >5% диапазона. Для входов в пределах от 1% до 5 % диапазона и частоты < 50 кГц добавьте 0,1% диапазона дополнительной погрешности.

### 3.4 Измерение переменного тока/ ACI True-RMS

АКИП 2106/1				
Верхний предел диапазона измерений, А <sup>[2]</sup> [6]	Значение единицы младшего разряда, А		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А
200 мкА	$0,1 \cdot 10^{-9}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,10\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,200\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		10Гц..5кГц	$\pm(0,15\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5кГц..10кГц	$\pm(0,35\%I_x+0,70\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,005\%\text{диап})$
2 мА	$1 \cdot 10^{-9}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,04\%I_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,30\%I_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		10Гц..5кГц	$\pm(0,12\%I_x+0,04\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5кГц..10кГц	$\pm(0,20\%I_x+0,25\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,005\%\text{диап})$
20 мА	$10 \cdot 10^{-9}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,10\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,200\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		10Гц..5кГц	$\pm(0,15\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5кГц..10кГц	$\pm(0,35\%I_x+0,70\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,005\%\text{диап})$
200 мА	$100 \cdot 10^{-9}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,10\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,200\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		10Гц..5кГц	$\pm(0,15\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		5кГц..10кГц	$\pm(0,35\%I_x+0,70\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,005\%\text{диап})$
2 А	$1 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,10\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,006\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%I_x+0,06\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%I_x+0,006\%\text{диап})$
		10Гц..5кГц	$\pm(0,15\%I_x+0,07\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,006\%\text{диап})$
		5кГц..10кГц	$\pm(0,35\%I_x+0,70\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,006\%\text{диап})$
10 А <sup>[7]</sup>	$10 \cdot 10^{-6}$	3Гц..5Гц	$\pm(1,10\%I_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,100\%I_x+0,008\%\text{диап})$
		5Гц..10Гц	$\pm(0,35\%I_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,035\%I_x+0,008\%\text{диап})$

	10Гц..5кГц	$\pm(0,15\%I_x+0,10\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,008\%\text{диап})$
	5кГц..10кГц	$\pm(0,20\%I_x+0,70\%\text{диап})$	$\pm(0,030\%I_x+0,006\%\text{диап})$

**Примечание:**

- [1] Характеристики указаны для 90 минут прогрева и скорости измерения 100 PLC для АК ИП 2106/1. Для скорости измерения <100 PLC добавьте соответствующий «среднеквадратический шумовой добавочный коэффициент», указанный в следующей таблице.  
 [2] Допустимо 10% превышение диапазона для всех диапазонов, за исключением диапазонов DCV 1000 В и DCI 10А.  
 [6] Характеристики указаны для амплитуды синусоидального входного сигнала > 5% диапазона. Для входов в пределах от 1% до 5% диапазона добавьте 0,1% диапазона дополнительной погрешности. Характеристики являются типичными значениями для диапазонов 200 мкА, 2 мА, 2А и 10 А при частоте >1 кГц.  
 [7] 30 секунд ВЫКЛ после 30 секунд ВКЛ рекомендуется для постоянного тока с выше 7 А или переменного тока свыше 7А.

**АКИП 2106/2**

Верхний предел диапазона измерений, А <sup>[4]</sup>	Значение единицы младшего разряда, А		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, А
20 мА	100·10 <sup>-9</sup>	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%I_x+0,1\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,015\%\text{диап})$
		45Гц..2кГц	$\pm(0,5\%I_x+0,1\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,006\%\text{диап})$
		2кГц..10кГц	$\pm(2,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,006\%\text{диап})$
200 мА	1·10 <sup>-6</sup>	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%I_x+0,1\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..2кГц	$\pm(0,5\%I_x+0,1\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		2кГц..10кГц	$\pm(2,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
2 А	10·10 <sup>-6</sup>	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..2кГц	$\pm(0,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		2кГц..10кГц	$\pm(2,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
10 А <sup>[5]</sup>	100·10 <sup>-6</sup>	20Гц..45Гц	$\pm(1,5\%I_x+0,15\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		45Гц..2кГц	$\pm(0,5\%I_x+0,15\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$
		2кГц..10кГц	$\pm(2,5\%I_x+0,2\%\text{диап})$	$\pm(0,015\%I_x+0,005\%\text{диап})$

**Примечание:**

- [1] Характеристики указаны для прогрева в течение 0,5 часа, при «медленной» SLOW скорости измерения для АК ИП 2106/2 и температуры калибровки 18 °С ~ 28 °С.  
 [4] Характеристики указаны для амплитуды синусоидальной волны >5% диапазона. Для входов в пределах от 1% до 5 % диапазона и частоты < 50 кГц добавьте 0,1% диапазона дополнительной погрешности.  
 [5] 30 секунд ВЫКЛ после 30 секунд ВКЛ рекомендуется для постоянного тока с выше 7 А или переменного тока свыше 7А.

**3.5 Дополнительная погрешность измерения переменного тока**

<b>АКИП 2106/1</b>					
Частота	Дополнительные низкочастотные погрешности (% от показаний)			Дополнительные ошибки коэффициента амплитуды (без синусоиды) <sup>[8]</sup>	
	Фильтры переменного тока			Коэффициент амплитуды	Погрешность по диапазону (%)
	> 3 Гц	>20 Гц	>200 Гц		
10Гц..20Гц	0	-		1-2	0,05
20Гц..40Гц	0	0,8		2-3	0,2
40Гц..100Гц	0	0,3		3-4	0,4
100Гц..200Гц	0	0,2		4-5	0,5
200ц..1кГц	0	0,15	0,3		

>1кГц	0	0	0,1		
<b>Примечание:</b> [8] Для частот ниже 100 Гц характеристики медленного фильтра действительны только для синусоидального входного сигнала.					
<b>АКИП 2106/2</b>					
<b>Дополнительные ошибки коэффициента амплитуды <sup>[6]</sup> ( без синусоиды)</b>					
<b>Коэффициент амплитуды</b>			<b>Погрешность по диапазону (%)</b>		
1-2			0,05		
2-3			0,3		
<b>Примечание</b> [6] Характеристики указаны для частоты <100 Гц.					

### 3.6 Измерение электрического сопротивления (2-х/4-х проводное)

<b>АКИП 2106/1</b>			
Верхний предел измерений, Ом <sup>[6]</sup>	Значение единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Ом <sup>[2]</sup>
200 Ом	100·10 <sup>-6</sup>	±(0,010%Rx+0,005%диап)	±(0,0006%Rx+0,0006%диап)
2 кОм	1·10 <sup>-3</sup>	±(0,010%Rx+0,001%диап)	±(0,0006%Rx+0,0002%диап)
20 кОм	10 10 <sup>-3</sup>	±(0,010%Rx+0,001%диап)	±(0,0015%Rx+0,0001%диап)
200 кОм	100 10 <sup>-3</sup>	±(0,010%Rx+0,001%диап)	±(0,0015%Rx+0,0001%диап)
1·МОм	1	±(0,012%Rx+0,001%диап)	±(0,0030%Rx+0,0002%диап)
10·МОм	10	±(0,040%Rx+0,001%диап)	±(0,0030%Rx+0,0005%диап)
100·МОм	100	±(0,800%Rx+0,010%диап)	±(0,1500%Rx+0,0002%диап)
<b>Примечание</b> Rx – измеренное значение сопротивления, Ом; [6] Характеристики приведены для 4-проводного измерения сопротивления или 2-проводного измерения сопротивления с использованием операции «Ref». Без операции «Ref» добавьте дополнительную погрешность 0,2 Ом при измерении сопротивления по 2-м проводам.			
<b>АКИП 2106/2</b>			
Верхний предел измерений, Ом <sup>[6]</sup>	Значение единицы младшего разряда, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Ом <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Ом <sup>[2]</sup>
200 Ом	1·10 <sup>-3</sup>	±(0,030%Rx+0,005%диап)	±(0,0030%Rx+0,0006%диап)
2 кОм	10·10 <sup>-3</sup>	±(0,020%Rx+0,003%диап)	±(0,0030%Rx+0,0005%диап)
20 кОм	100 10 <sup>-3</sup>	±(0,020%Rx+0,003%диап)	±(0,0030%Rx+0,0005%диап)
200кОм	1	±(0,020%Rx+0,010%диап)	±(0,0030%Rx+0,0005%диап)
2·МОм	10	±(0,040%Rx+0,004%диап)	±(0,0040%Rx+0,0005%диап)
10·МОм	100	±(0,250%Rx+0,003%диап)	±(0,0100%Rx+0,0005%диап)
100·МОм	1000	±(1,75%Rx+0,004%диап)	±(0,2%Rx+0,0005%диап)
<b>Примечание</b> [6] Характеристики приведены для 4-проводного измерения сопротивления или 2-проводного измерения сопротивления с использованием операции «Ref». Без операции «Ref» добавьте дополнительную погрешность 0,2 Ом при измерении сопротивления по 2-м проводам.			

### 3.7 Тестирование р – n переходов

<b>АКИП 2106/1</b>
--------------------

Предел измерений [7]	Тестовый ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0-2В	1 мА	$\pm(0,010\%\text{изм}+0,020\%\text{диап})$	$\pm(0,0010\%\text{изм}+0,0020\%\text{диап})$
2-4В	1мА	$\pm(0,010\%\text{изм}+0,020\%\text{диап})$	$\pm(0,0010\%\text{изм}+0,0020\%\text{диап})$

**Примечание**

[7] Характеристики точности указаны только для измерения напряжения на входном термине. Типичное значение измеряемого тока составляет 1 мА. Падение напряжения на диодном переходе может меняться в зависимости от тока питания.

**АКИП 2106/2**

Предел измерений [7]	Тестовый ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
0-2В	1 мА	$\pm(0,05\%\text{изм}+0,010\%\text{диап})$	$\pm(0,0050\%\text{изм}+0,0005\%\text{диап})$
2-4В	100мкА	$\pm(0,05\%\text{изм}+0,010\%\text{диап})$	$\pm(0,0050\%\text{изм}+0,0005\%\text{диап})$

**Примечание**

[7] Характеристики точности указаны только для измерения напряжения на входном термине. Типичное значение измеряемого тока составляет 1 мА. Падение напряжения на диодном переходе может меняться в зависимости от тока питания.

### 3.8 Проверка целостности цепи

<b>АКИП 2106/1</b>			
Предел измерений	Тестовый ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
2000 Ом	1 мА	$\pm(0,0108\%\text{изм}+0,020\%\text{диап})$	$\pm(0,0010\%\text{изм}+0,0020\%\text{диап})$
<b>АКИП 2106/2</b>			
Предел измерений	Тестовый ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, В
2000 Ом	1 мА	$\pm(0,05\%\text{изм}+0,010\%\text{диап})$	$\pm(0,0050\%\text{изм}+0,0005\%\text{диап})$

### 3.9 Измерение частоты/периода

Диапазон измерений, Гц	Значение единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Гц <sup>[2]</sup>
3Гц..5Гц	$10^{-6}$	$\pm(0,07\%F_x)$	$\pm(0,005\%F_x)$
5Гц..10Гц	$10^{-6}$	$\pm(0,04\%F_x)$	$\pm(0,005\%F_x)$
10Гц..40кГц	$10^{-5}$	$\pm(0,02\%F_x)$	$\pm(0,001\%F_x)$
40кГц..300кГц	$10^{-2}$	$\pm(0,007\%F_x)$	$\pm(0,001\%F_x)$
300кГц..1МГц	0,1	$\pm(0,007\%F_x)$	$\pm(0,001\%F_x)$

**Примечание:**

F<sub>x</sub> – измеренное значение частоты, Гц;

1] Характеристики указаны для 90-минутного разогрева с использованием времени счета 1с,

[2] Диапазон амплитуды входных сигналов 200мВ-750 В :

- Для частоты 300кГц спецификация составляет от 10% до 110% диапазона входного напряжения переменного тока.
- Для частоты > 300 кГц спецификация составляет от 20% до 110% диапазона входного напряжения переменного тока.
- Максимальный вход ограничен 750В среднеквадратичного значения или  $8 \times 10^7$  Вольт·/Гц (в зависимости от того, что меньше).
- Погрешность в 10 раз превышает погрешность показаний в таблице, когда напряжение

переменного тока составляет Диапазон 200 мВ.			
<b>АКИП 2106/2</b>			
Диапазон измерений, Гц	Значение единицы младшего разряда, Гц	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Гц <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, Гц
20Гц..2кГц	10 <sup>-4</sup>	±(0,01%F <sub>x</sub> +0,003)	±(0,002%F <sub>x</sub> +0,001)
2кГц..20кГц	10 <sup>-3</sup>	±(0,01%F <sub>x</sub> +0,003)	±(0,002%F <sub>x</sub> +0,001)
20кГц..200кГц	10 <sup>-2</sup>	±(0,01%F <sub>x</sub> +0,003)	±(0,002%F <sub>x</sub> +0,001)
200кГц..1МГц	0,1	±(0,01%F <sub>x</sub> +0,006)	±(0,002%F <sub>x</sub> +0,002)
<b>Примечание:</b>			
[1] Характеристики указаны для прогрева в течение 0,5 часа.			
[2] Диапазон амплитуды входных сигналов 200мВ-750 В :			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• За исключением специальных отметок, входное напряжение переменного тока составляет от 15% до 110% диапазона при &lt; 100 кГц и от 30% до 110% диапазона при &gt; 100 кГц. Диапазон 750 В ограничен 750 В скз.</li> <li>• Погрешность в 10 раз превышает погрешность показаний в таблице, когда напряжение переменного тока находится в диапазоне 200 мВ.</li> </ul>			

### 3.10 Дополнительная погрешность измерения низкой частоты

Частота	Разрешение измерения периода			
	1 с	0,1с	0,01с	0,001с
3Гц..5Гц	0	0,12%изм	0,12%изм	0,12%изм
5Гц..10Гц	0	0,17%изм	0,17%изм	0,17%изм
10Гц..40кГц	0	0,20%изм	0,20%изм	0,20%изм
40кГц..300Гц	0	0,06%изм	0,21%изм	0,21%изм
300Гц..1 кГц	0	0,01%изм	0,07%изм	0,07%изм
> 1 кГц	0	0,0%изм	0,02%изм	0,02%изм
<b>Примечание:</b>				
[1] Характеристики указаны для 90-минутного прогрева с использованием в ремени счета 1 с,				
[2] Для частоты 300 кГц спецификация составляет от 10% до 110% диапазона входного напряжения переменного тока. Для частоты > 300 кГц спецификация составляет от 20% до 110% диапазона входного напряжения переменного тока. Максимальный в ход ограничен 750 В среднеквадратичного значения или 8×10 <sup>7</sup> Вольт·Гц (в зависимости от того, что меньше). Погрешность в 10 раз превышает Погрешность показаний в таблице, когда напряжение переменного тока составляет Диапазон 200 мВ.				

### 3.11 Измерение электрической емкости

Верхний предел измерений, Ф <sup>[2]</sup>	Значение единицы младшего разряда, мкФ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкФ <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, мкФ
2нФ	1·10 <sup>-6</sup>	±(2%С <sub>x</sub> +2,4%диап)	±(0,05%С <sub>x</sub> +0,06%диап)
20 нФ	1·10 <sup>-5</sup>	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,05%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
200 нФ	1·10 <sup>-4</sup>	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
2 мкФ	1·10 <sup>-3</sup>	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
20 мкФ	1·10 <sup>-2</sup>	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
200 мкФ	0,1	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
2 мФ	1	±(1%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
20 мФ	10	±(1%С <sub>x</sub> +0,2%диап)	±(0,01%С <sub>x</sub> +0,01%диап)
100 мФ	100	±(3%С <sub>x</sub> +0,1%диап)	±(0,05%С <sub>x</sub> +0,02%диап)
<b>Примечание</b>			
С <sub>x</sub> – измеренное значение емкости, мкФ;			
[1] Характеристики указаны для 90 минут (0,5 часа для АКИП 2106/2) прогрева и работы			

«Ref». Использование непленочного конденсатора может привести к дополнительной ошибке.  
 [2] Характеристики указаны для диапазона от 1% до 110% в диапазоне 2 нФ и от 10% до 110% в других диапазонах.

<b>АКИП 2106/2</b>			
Верхний предел измерений, мкФ	Значение единицы младшего разряда, мкФ	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мкФ <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, мкФ <sup>[2]</sup>
2нФ	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(3\%C_x + 1,0\% \text{диап})$	$\pm(0,08\%C_x + 0,002\% \text{диап})$
20 нФ	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(1\%C_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,02\%C_x + 0,001\% \text{диап})$
200 нФ	$1 \cdot 10^{-4}$	$(\pm(1\%C_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,02\%C_x + 0,001\% \text{диап})$
2 мкФ	$1 \cdot 10^{-3}$	$(\pm(1\%C_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,02\%C_x + 0,001\% \text{диап})$
200 мкФ	0,1	$(\pm(1\%C_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,02\%C_x + 0,001\% \text{диап})$
10 мФ	1	$\pm(2\%C_x + 0,5\% \text{диап})$	$\pm(0,02\%C_x + 0,001\% \text{диап})$

### 3.12 Измерение температуры

<b>АКИП 2106/1</b>			
Тип термопреобразователя	Диапазон измерений, <sup>[2]</sup> °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, °С
Термосопротивление Pt 100, $\alpha=0,00385$ по ГОСТ Р 8.625-2006 <sup>[3]</sup>	от -200 до 660	$\pm 0,16$	$\pm 0,01$
Термопара <sup>[4], [5]</sup> , тип ТС:			
В	от 0 до 1820	$\pm 0,76$	$\pm 0,14$
Е	от -150 до 1000	$\pm 0,5$	$\pm 0,02$
J	от -210 до 1200	$\pm 0,5$	$\pm 0,02$
К	от -100 до 1372	$\pm 0,5$	$\pm 0,03$
N	от -100 до 1300	$\pm 0,5$	$\pm 0,04$
R	От 300 до 1768	$\pm 0,5$	$\pm 0,09$
S	от 400 до 1768	$\pm 0,6$	$\pm 0,11$
T	от -100 до 400	$\pm 0,5$	$\pm 0,03$

#### Примечание:

[1] Характеристики указаны для 90-минутного прогрева, без учета погрешности датчика.

[2] Функция измерения температуры может применяться и за пределами оптимального диапазона, но измерение имеет определенные погрешности.

[3] – Спецификации при 2-х и 4-х проводных измерениях после применения функции «REF»

[4] – Погрешность компенсации холодного спая при подключении термопары относительно температуры внутри гнезда банана составляет  $\pm 3,5$  °С

[5] Во время калибровки и проверки предпочтительным для измерения является «Ref Temp-Ext»

<b>АКИП 2106/2</b>			
Тип термопреобразователя	Диапазон измерений, <sup>[2]</sup> °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С <sup>[1]</sup>	Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, °С
Термосопротивление Pt 100, $\alpha=0,00385$ по ГОСТ Р 8.625-2006 <sup>[3]</sup>	от -200 до 660	$\pm 0,16$	$\pm 0,08 + 0,002$
Термопара <sup>[4], [5]</sup> , тип ТС:			
В	от 0 до 1820	$\pm 0,76$	$\pm 0,14$
Е	от -150 до 1000	$\pm 0,5$	$\pm 0,02$

J	от -210 до 1200	±0,5	±0,02
K	от -100 до 1372	±0,5	±0,03
N	от -100 до 1300	±0,5	±0,04
R	От 300 до 1768	±0,5	±0,09
S	от 400 до 1768	±0,6	±0,11
T	от -100 до 400	±0,5	±0,03

**Примечание:**

[1] Характеристики указаны для 0,5 часа прогрева, без учета погрешности датчика.

[2] Функция измерения температуры может применяться и за пределами оптимального диапазона, но измерение имеет определенные погрешности.

[3] – Спецификации при 2-х и 4-х проводных измерениях после применения функции «REF»

[4] – Погрешность компенсации холодного спая при подключении термопары относительно температуры внутри гнезда банана составляет ± 3,5 °C

[5] Во время калибровки и проверки предпочтительным для измерения является «Ref Temp-Ext»

### 3.13 Общие характеристики

Наименование	Значение	
Тип и формат дисплея	Цветной графический TFT-дисплей. (диаг. 12,7 см) , разрешение 800*480	
Разрядность индикации	6 ½	5 ½
Напряжение питания	100-120/200-240 В , 50 / 60 Гц (Р потребл. 30 ВА)	
Условия эксплуатации	Отн влажность ≤ 80% , температура 0°C~50°C	
Условия хранения	Отн влажность ≤ 80%, температура -20°C~70°C	
Интерфейс	USBx2, LAN ,GPIB – опция, ExtTRG, VMC	
Габаритные размеры ( д*ш*в)	379 мм×2560 мм×103 мм	
Масса	3,8 кг	

### 3.14 Дополнительные характеристики

#### 3.14.1 Регистрация данных

Максимальная частота дискретизации	50000 отсч/с	4800 отсч/с
Интервал выборки	1мс..3600с	
Объем выборки	2 000 000 т во внутр память/360 000 000 т в файл	
Время регистрации	До 100 час	
Задержка записи	До 100 час	

#### 3.14.2 Режим оцифровки (для АКИП 2106/1)

Исходные данные	Постоянное напряжение, постоянный ток ,сопротивление, емкость, частота,период,температура
Частота дискретизации	10Гц..50кГц
Объем выборки	До 2000000т

<b>Полоса пропускания -3дБ</b>	10кГц
--------------------------------	-------

### 3.14.3 Сканер многоточечного измерения (для АКИП 2106/1 SC ,АКИП 2106/2 SC)

<b>Каналы</b>	12 многоцелевых + 4 токовых
<b>Измеряемые параметры</b>	(DCV/ DCI/ ACV/ ACI/ 2WR/ 4WR/ CAP/ FREQ/ DIODE/ CONT/TEMP(RTD) /TEMP(TC)
<b>ACV Максимальное значение</b>	125В скз, 175В пипк пик, ток коммутац 0,3 А, 100кГц
<b>DCV Максимальное значение</b>	110В, ток коммутац 1,0 А
<b>Производительность</b>	>100000 операций при 1 А 30 В постоянного тока (при 0,5 Гц) >100000 операций при 0,3 А 125 В постоянного тока (при 0,5 Гц)
<b>Сопротивление контактов</b>	75 мОм (максимум при 6 В постоянного тока, 1 А)
<b>Время переключения между каналами</b>	280 мс (типично)
<b>Максимальное коммутируемое напряжение</b>	250 В переменного тока, 220 В постоянного тока
<b>Максимальная коммутируемая мощность</b>	62,5 ВА / 30 Вт
<b>Сопротивление изоляции</b>	Минимум 1 ГОм
<b>Тип подключения</b>	Зажимной зажим, размер провода #24 AWG

#### 4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Наименование	Кол-во	Примечание
Вольтметр	1	(в зав. от модели)
Сетевой шнур	1	
Измерительные провода	2	(красн., черн)
Зажимы типа «крокодил»	2	(красн., черн)
Кабель USB	1	
Руководство по эксплуатации	1	(на CD-диске)
Программное обеспечение	-	(по запросу)

Вид принадлежностей



Измерительные провода



Зажимы типа «крокодил»

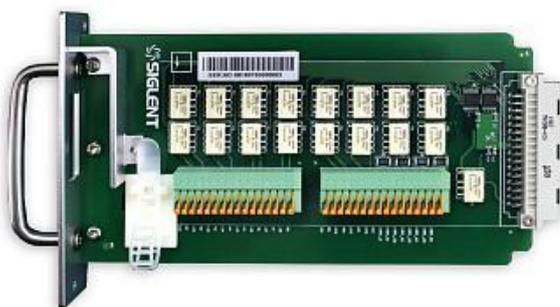
Опции (по отдельному заказу):

- Интерфейс GPIB/ КОП



Кабель-адаптер USB-GPIB

- SC1016** внеш. сканер 16 каналов указывается при заказе



16-канальный сканер для вольтметров  
ов АК ИП-2106/1 и АК ИП-2106/2

- SCD30A шунт токовый



## 5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с открытым прибором не допускается соприкосновение с токоведущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 230 В.

Прибор подключается к сети трехжильным кабелем питания (два фазных провода и заземляющая жила).

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током:

	<p>Входные клеммы HI и LO используются для измерения напряжения, сопротивления, емкости, целостности цепи, частоты и Тестирование р – п переходов диодов. Эти два терминала определяют следующие два предела защиты:</p> <p>Предел защиты от HI до LO. Предел защиты от HI до LO составляет 1000 В постоянного тока или 750 В переменного тока, что также является максимальным измеряемым напряжением. Этот предел также может быть выражен как максимум 1000 Впик.</p> <p>Предел защиты от замыкания на землю. Входной терминал LO может безопасно «плавать» до 400 Впик относительно земли. Предел защиты клеммы HI составляет максимум 1000 Впик относительно земли. Поэтому сумма «плавающего» напряжения и измеренного напряжения не должна превышать 1400 Впик.</p>
	<p>Клеммы отбора проб (HI Sense и LO Sense).</p> <p>Клеммы HI Sense и LO Sense используются для измерения сопротивления по четырехпроводной схеме. Эти два терминала определяют следующие два предела защиты:</p> <p>Пределы защиты от HI Sense до LO Sense. Предел защиты HI Sense и LO Sense составляет 200 Впик.</p> <p>LO Sense - предел защиты LO. Пределы чувствительности и защиты LO составляют 2 Впик.</p>
	<p>Клемма входного тока (I).</p> <p>Клеммы I и LO используются для измерений тока. Предохранитель на задней панели обеспечивает максимальный предел защиты 10 А для тока, протекающего через клемму I.</p> <p>Примечание: Напряжение на клемме токового входа примерно такое же, как напряжение на клемме LO. Для обеспечения хорошей защиты этот предохранитель следует заменять только предохранителем указанного типа и номинала</p>
	<p>Входы на передней панели соответствуют I категории безопасности до 1000 В.</p>

- Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости.
- Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей, находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.
- Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.
- Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того, чтобы избежать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.
- Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.
- Никогда не работайте один. Необходимо, чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь в случае поражения электрическим током.
- Недопустимо подключение несовместимых устройств и неправильное их подключение

## 5.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности

В данном руководстве и на панелях прибора используются следующие предупредительные символы и надписи:



**ВНИМАНИЕ!** Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.



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



**ОПАСНО** – высокое напряжение



**ВНИМАНИЕ** – смотри Инструкцию



Корпус прибора



Зажим защитного заземления



Зажим рабочего заземления

## 6 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

### 6.1 Описание передней панели

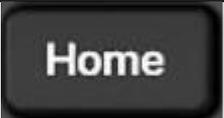


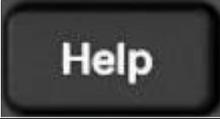
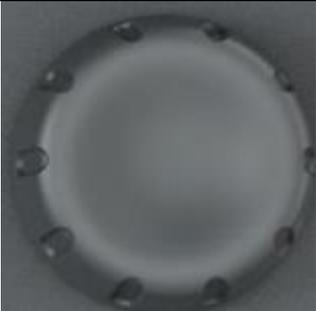
Рис. Передняя панель

- A.** Кнопка включения питания.  
Короткое/длительное нажатие этой кнопки включает/выключает вольтметр.  
ЖК-дисплей
- B.** Порт USB-хост.  
Этот интерфейс можно использовать для сохранения текущего состояния прибора или данных измерений на внешнем устройстве, или при необходимости его можно использовать для сохранения текущего состояния прибора или данных измерений на внешнем устройстве. Считывает сохраненный статус прибора или файл обновления с внешнего устройства.
- C.** Клавиши управления меню. Нажмите любую программную клавишу, чтобы активировать соответствующее меню.
- D.** Сенсорный экран может отображать текущее меню функций и настройки параметров измерения, состояние системы, подсказки и т. д. Доступно  
Коснитесь области экрана пальцем, чтобы выполнить соответствующие операции.
- E.** Поворотный регулятор ручка  
Поверните ручку влево/вправо, чтобы переместить курсор, и нажмите ее, чтобы выбрать пункт меню, в котором находится курсор.
- F.** Кнопки управления функций запуска и измерения.
- G.** Используйте клавиши со стрелками влево и вправо для перемещения курсора. Их функции аналогичны вращению ручки влево/вправо.
- H.** Входной разъем сигнала  
Измеряемый сигнал подключается к вольтметру через этот входной разъем. Методы подключения измерительных приборов для разных объектов измерения различны.

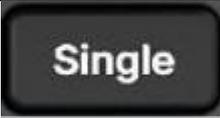
### 6.2 Кнопки с передней панели

Кнопки меню операций

	<p>Клавиша меню выбора функций - может использоваться - для настройки вспомогательных функций измерения, математических инструментов, настроек триггера, режима отображения, функции двойного отображения и т. д.</p>
---	---

	Клавиша меню измерений - может использоваться для настройки функции измерения и параметров, связанных с соответствующей функцией В том числе пробник доступен для выбора установки.
	Клавиша меню дополнительных системных функций - может использоваться для сохранения/вызова, управления файлами, настройки ввода/вывода, управления тестированием, настройки системы, Откройте меню выбора функций измерения и выберите следующие функции измерения: Частота измерения Тестовое подключение Установка или просмотр настроек времени и т . д .
	Клавиша вызова подсказок -предоставляет справочную информацию по общим операциям.
	Поворотная ручка – регулятор. Поворачивайте ручку влево/вправо для перемещения курсора и нажимайте на нее, чтобы выбрать пункт меню, на котором находится курсор, или включить/выключить функцию пункта меню.

#### Кнопки функций запуска и измерения

	Кнопка одиночного запуска
	Кнопка автоматического запуска/остановки
	Кнопка режима выборки, запуска выборки, вывода VMC и сохранение настроек чтения(вызова).
	Кнопка выбора функций измерения (см табл ниже)

#### Кнопки функций измерения

Вкладка Функции Измерения	Описание	Вкладка Функции Измерения	Описание
	Измерение постоянного н апряжения		Частота измерения
	Измерение переменного напряжения		Проверка целостности цепи
	Измерение п остоянного тока		Тестирование р – п переходов диодов

<b>ACI</b>	Измерение переменного тока	<b>Temp</b>	Измерение температуры
<b><math>\Omega 2W</math></b>	Измерение двухпроводного сопротивления	<b>Sensor</b>	Пользовательские датчики
<b><math>\Omega 4W</math></b>	Измерение сопротивления четырехпроводной схемы	<b>Period</b>	Цикл измерения
<b>+</b>	Измерение емкости	<b>Scanner</b>	Включить функцию сканирования карты

### 6.3 Описание задней панели



#### **A.** Разъем для подключения питания

Вольтметр может принимать два значения переменного тока. Для подключения источника переменного тока к этой розетке используйте прилагаемый шнур питания с вольтметром.

**Примечание:** Перед подключением питания переменного тока выберите правильное напряжение (с помощью переключателя напряжения)

#### **B.** Сетевой предохранитель

**C.** Переключатель входного напряжения переменного тока. Выберите правильный уровень напряжения в соответствии со спецификациями используемого вами переменного тока. Вольтметр имеет 2 диапазона входного напряжения: 110 В, 220 В.

#### **D.** Слот для подключения карты расширения/ сканнера сбора данных (по заказу)

Вольтметр поддерживает установку 16-канальной внешней карты обзора, которую может выбрать пользователь.

#### **E.** Интерфейс USB (Host)

**F.** Интерфейс USB (Device, USB TMC) Он может взаимодействовать с компьютером и управлять вольтметром через программное обеспечение хост-компьютера

**G.** Интерфейс LAN поддерживает протокол VXI-11. Через этот интерфейс вольтметр можно подключить к локальной сети для удаленного управления

**H.** Выход синхронизации VMC. Каждый раз, когда вольтметр завершает выборку, он выводит импульс 5 В из этого порта.

**I.** Вход внешней синхронизации (5 В макс, 500 мкс мин.) Вы можете подключить внешний сигнал запуска к этому интерфейсу для запуска вольтметра. В это время источник запуска вольтметра должен быть настроен на внешний источник.

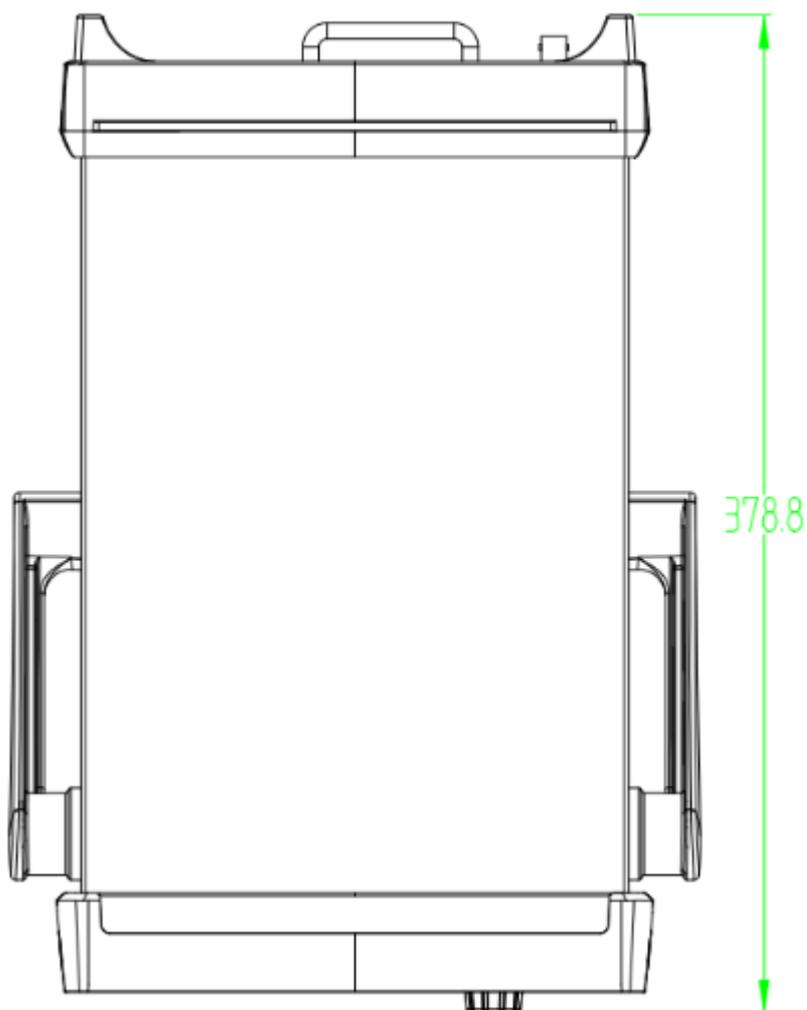
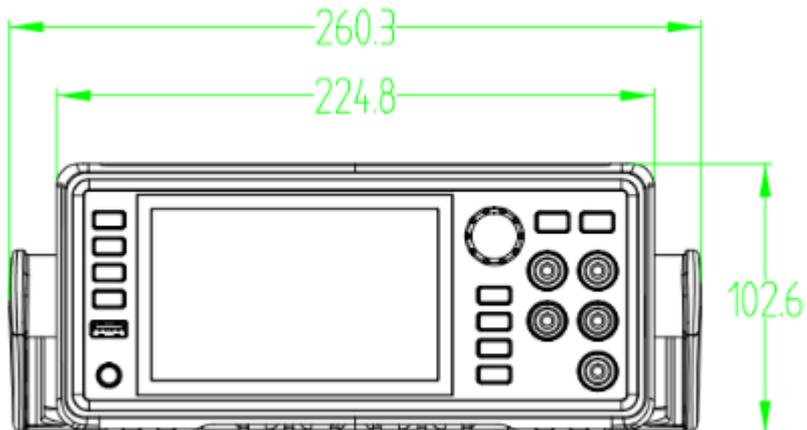
**J.** Отверстие для замка безопасности. При необходимости вы можете использовать замок безопасности (приобрести его самостоятельно), чтобы зафиксировать цифровой вольтметр в фиксированном положении.

## 7 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ

### 7.1 Расположение прибора

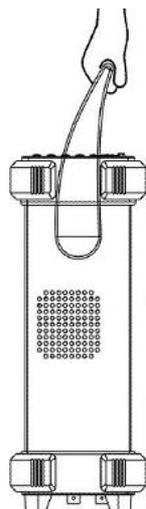
Перед началом работы следует изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях прибора.

Изучите габаритные размеры прибора.

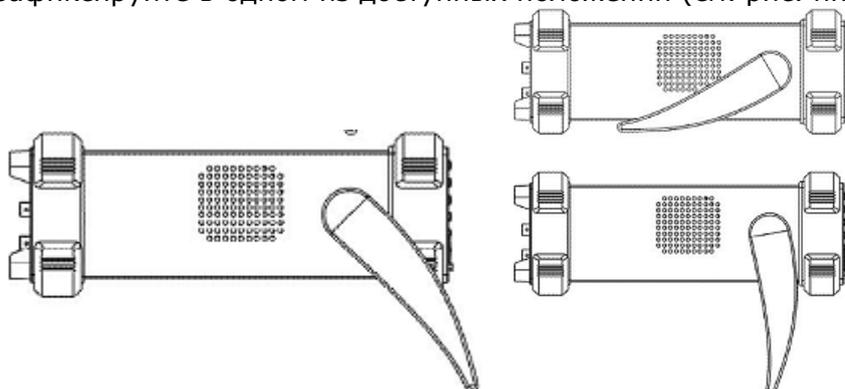


Разместить прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условиям естественной вентиляции.

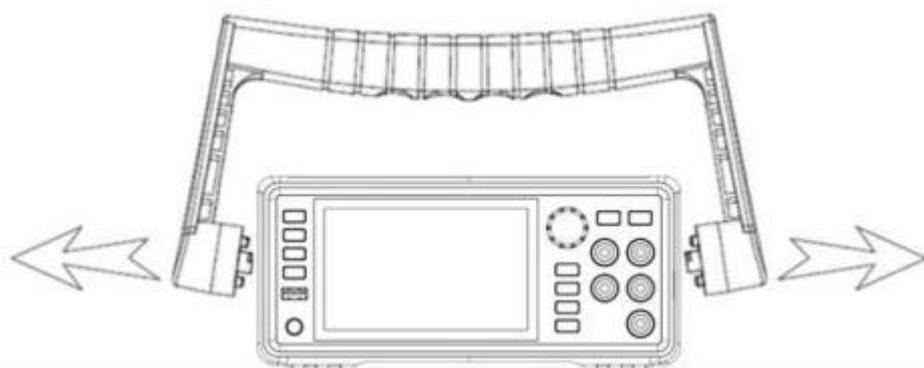
Ручку прибора возможно использовать не только для переноски (см. рис. ниже), но и как подставку обеспечивающую необходимый угол наклона прибора на рабочем столе.



Для изменения положения ручки оттяните ее от прибора и поверните на нужный угол, зафиксируйте в одном из доступных положений (см. рис. ниже).



При необходимости установки прибора в стойку снимите ее. Для снятия ручки поверните ее вверх на 90° по отношению к корпусу прибора и оттяните ее так, что бы фиксаторы вышли из пазов корпуса, снимите ручку. Установка производится в обратном порядке.



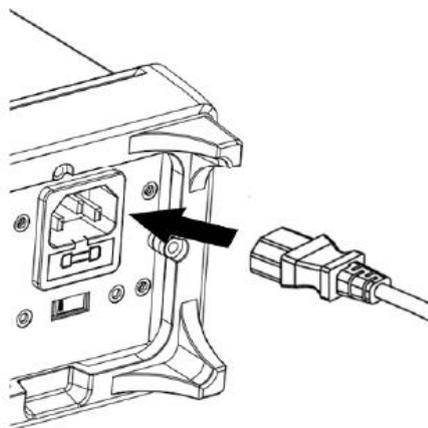
Проверить надежность заземления.

Переключатель напряжения сети привести в соответствие с параметрами сети. Значение установленного напряжения питания отмечено стрелкой на корпусе держателя сетевого предохранителя.

## 7.2 Подготовка перед подачей питания

Установить напряжение питания 220 В!

1. Установить переключатель сетевого питания в положение, соответствующее вашей сети: 110 (100 – 120 В, 45 – 440 Гц) или 220 (200 – 240 В, 50/ 60 Гц).
2. Подключить шнур питания к прибору и воткнуть его в розетку (Индикатор питания горит слабо)
3. Нажать кнопку питания на лицевой панели, через несколько секунд прибор будет запущен



Сразу после включения осуществляется автоматическая проверка функционирования прибора и исправности отображения дисплея. Для проведения работ необходимо прогреть прибор в течение 15 минут.

**Примечание:** В случае, если органами управления, расположенными на передней панели, нельзя, перестроить параметры прибора (произошел сбой в программе), достаточно выключить прибор и через 10...15 с включить вновь.

## 8 ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРИБОРОМ

### 8.1 Интерфейс пользователя

Дисплей при измерении одного параметра:

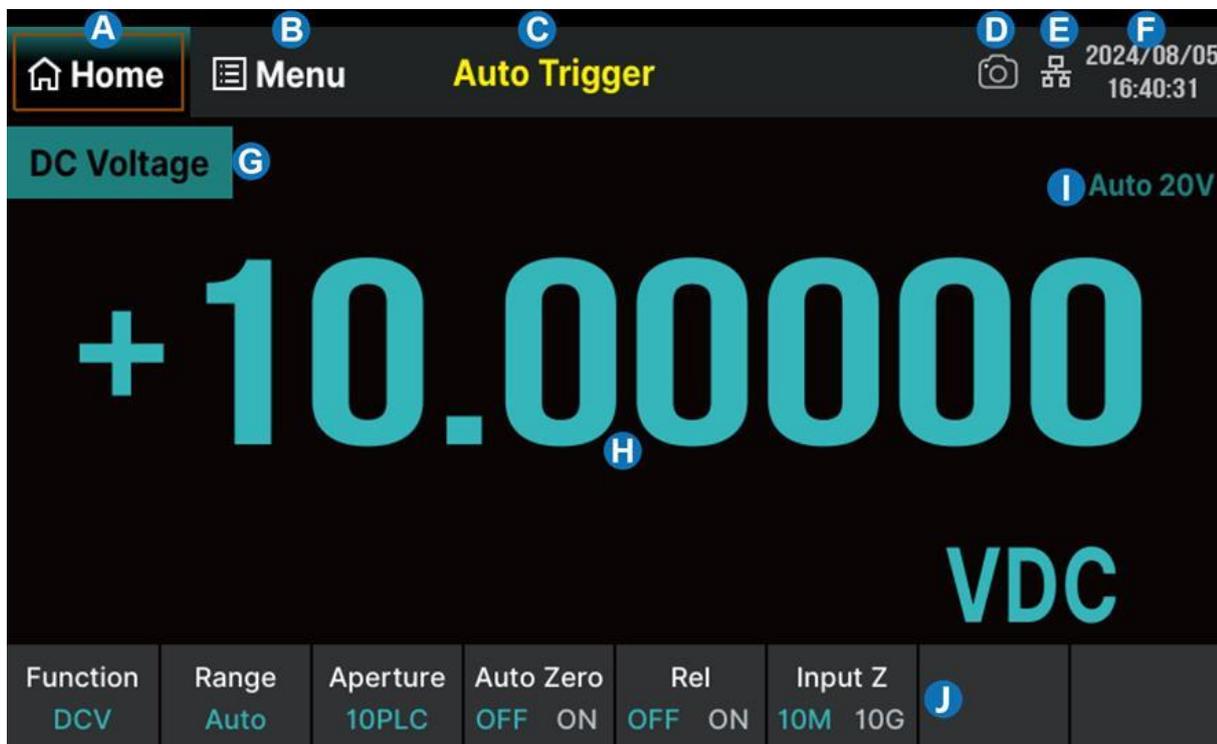


Рис. Интерфейс пользователя

A. Пункт меню Home, эквивалентный программной клавише Home на левой стороне передней панели.

B. Меню опций, функция эквивалентна программной клавише Menu на левой стороне передней панели.

C. Область метода запуска синхронизации (далее триггера)

D. Значок быстрого создания скриншота экрана

E. Значок состояния сети (подключения), указывающий,  что кабель локальной сети подключен, или указывающая,  что он не подключен; нажмите, чтобы войти в настройки локальной сети

F. Текущие Дата и время

G. Область текущей функции измерения

H. Область результатов измерений

I. Область текущего выбранного диапазона измерения

J. Область вкладок меню операций

### 8.2 Схемы подключения при измерениях

Схема измерения переменного напряжения DCV

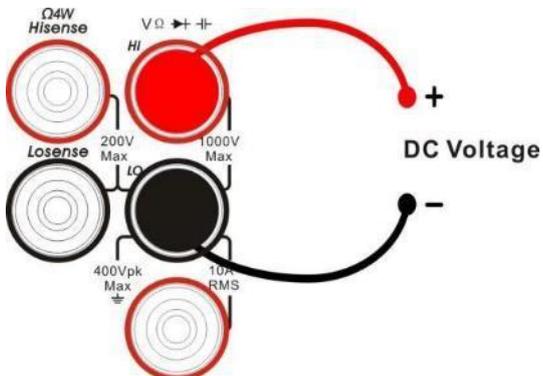


Схема измерения переменного напряжения ACV

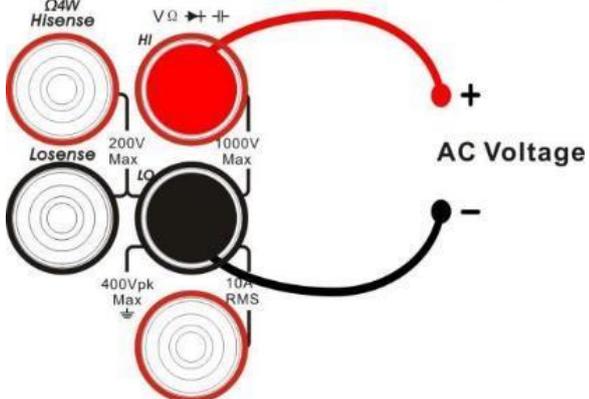


Схема измерения постоянного тока DCI

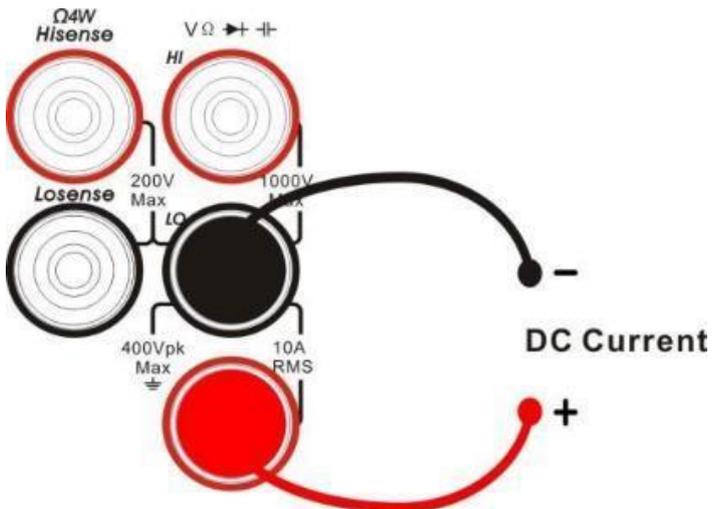


Схема измерения переменного тока ACI

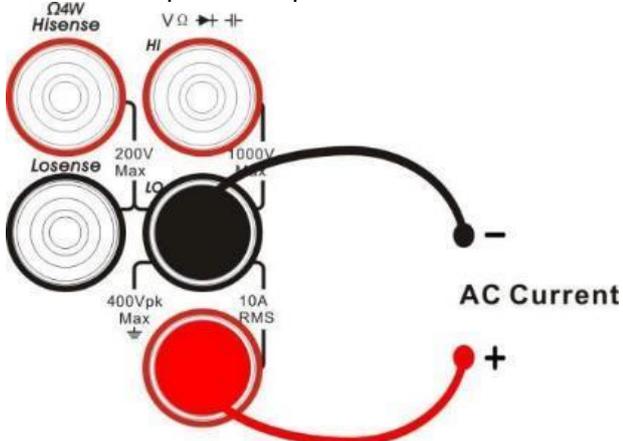


Схема измерения сопротивления при 2х проводном подключении

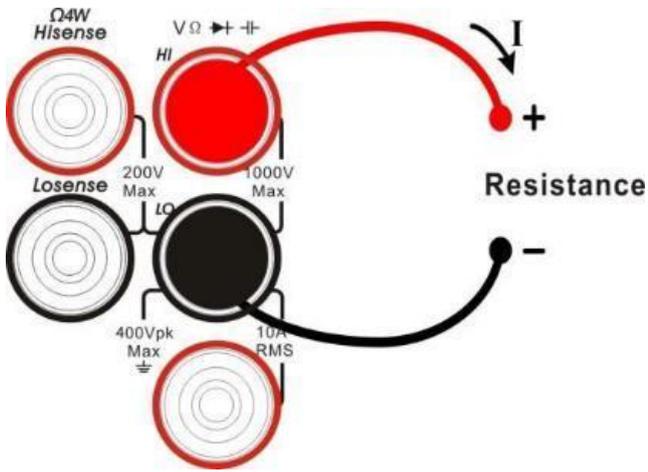


Схема измерения сопротивления при 4х проводном подключении  
4-Wire Sense HI

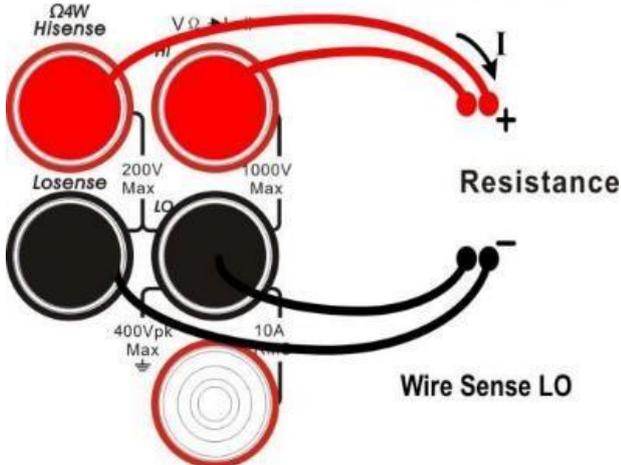


Схема измерения емкости Cap

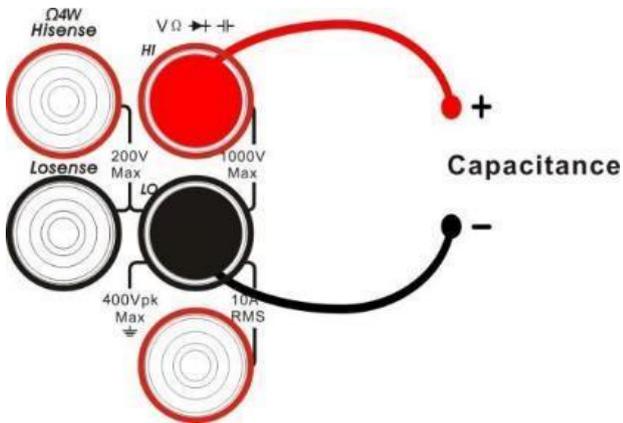


Схема измерения частоты/периода Freq/Period

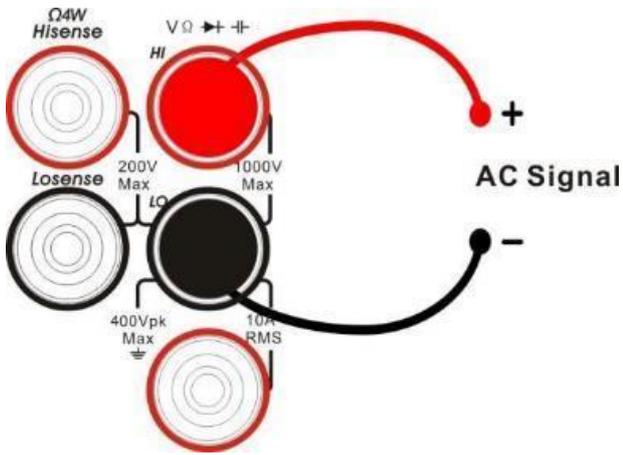


Схема измерения при проверке целостности цепи

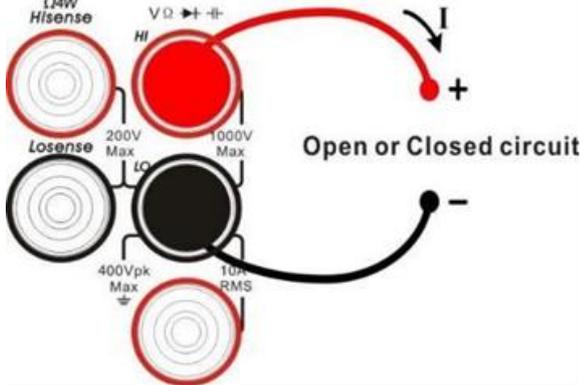


Схема измерения при тестировании р - n переходов диодов

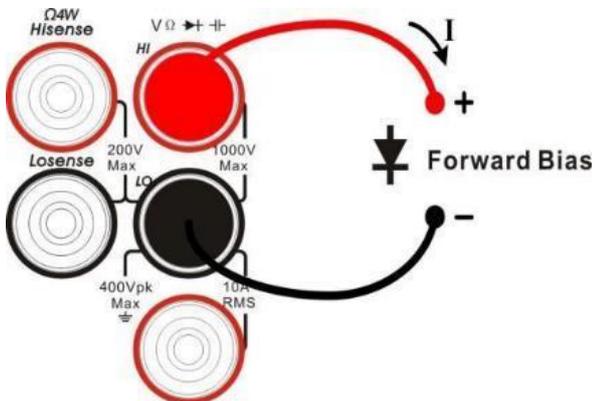
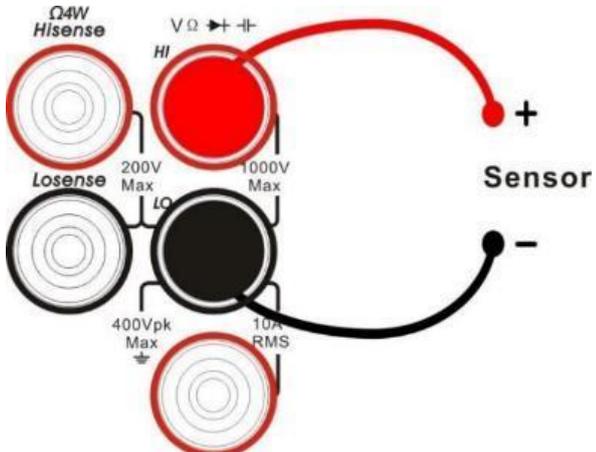


Схема измерения температуры Temp (Применимо к термопарам и датчикам теплового сопротивления)



### 8.3 Поддержка карты сканера

В вольтметре АК ИП 2106-SC поддерживается 16-канальная внешняя сканирующая карта для многоточечного тестирования с несколькими сигналами.

Таблица 6-1 Сканирующая карта SC1016 подключение измерительной и тестовой линии

Измеряемые параметры	Количество соединительных проводов	Количество каналов
Постоянное напряжение, переменное напряжение DCV, ACI [1]	2 провода (H, L)	12 пар (CH1 ~CH12) 125 В переменного тока,
Постоянный ток, переменный ток DCI, ACI [2]	2 провода (H, L)	4 пары (CH13 ~CH16) 110 В постоянного тока
Сопротивление 2WR[3]	2 провода (H, L)	12 пар (CH1~CH12) (только 2 передачи A)
Сопротивление 4WR	4-проводный (вход H, L + индукционный HS, LS)	6 пар (CH1 –CH6 для HI/LO) (CH7-CH12 для HS/LS)

Примечание:

[1] При напряжении 200 В входной сигнал ограничен 125 В переменного тока, 110 В постоянного тока или ниже.

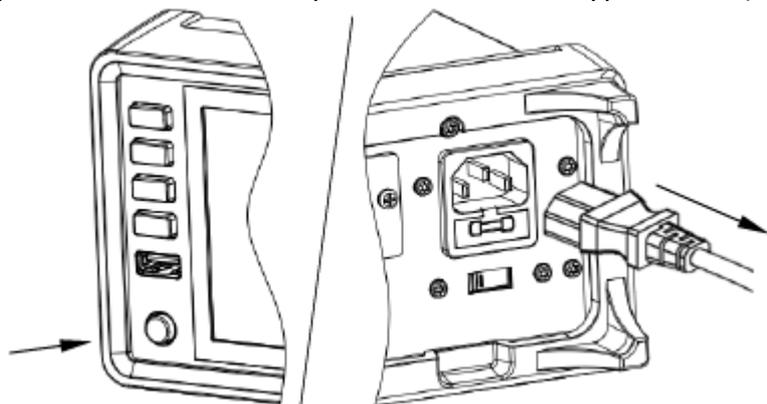
[2] Измеряются только токи ниже 2,2 А с погрешностью: Погрешность  $\pm 3\%$  (показание) +0,02% (диапазон).

[3] В дополнение к резистору 2 Вт, есть также конденсаторы, диоды, непрерывность, период частоты, температура (термопара), температура 2 Вт RTD, соединение. Нумерация строк совпадает с количеством каналов.

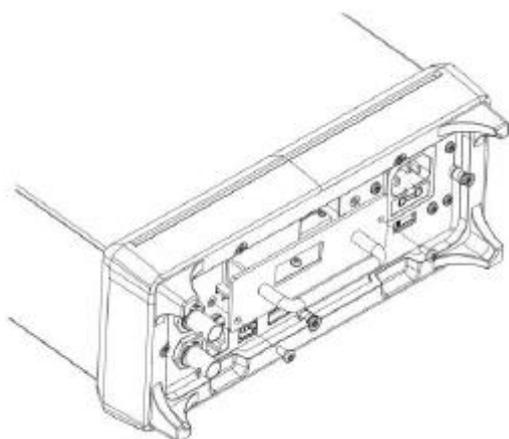
Шаги настройки:

1. Подключение тестовой цепи

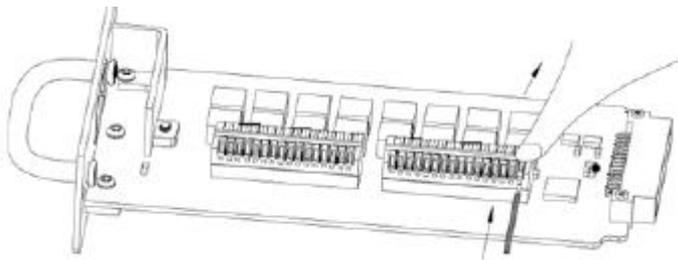
1) Выключите Вольтметр и отсоедините шнур питания;



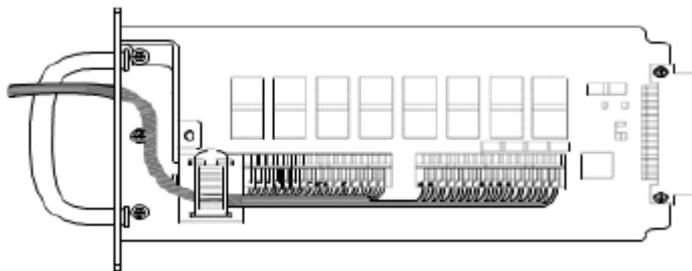
2) Открутите два винта и снимите крышку слота для карты



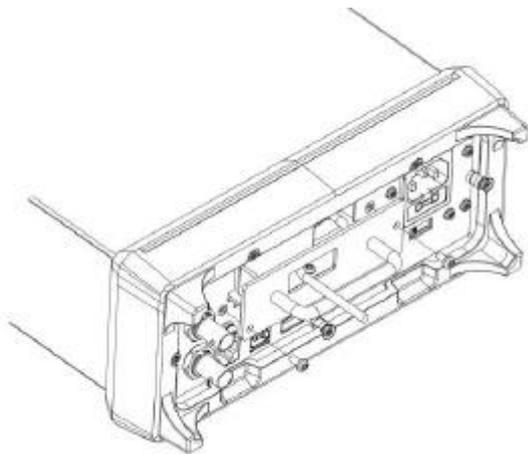
3) Нажмите пальцем на защелку соединителя, а затем вставьте кабель



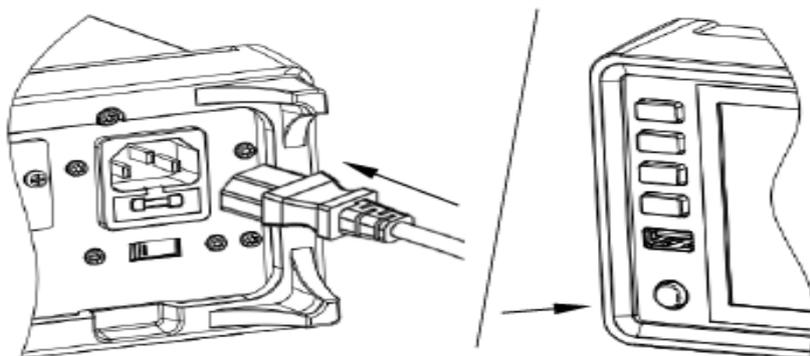
4) Выведите соединительный провод из отверстия крышки, как показано на рисунке, а затем закрепите соединительный провод в гнезде для крепления кабеля;



5) Вставьте сканирующую карту SC1016 в основной корпус по направляющей и затяните два винта;

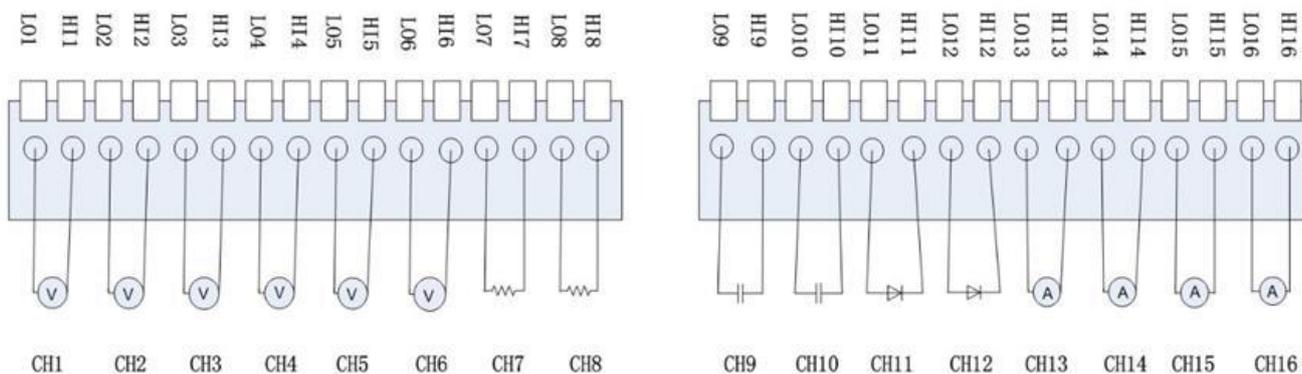


6) Подключите шнур питания и включите вольтметр



## 2. Метод подключения для измерений

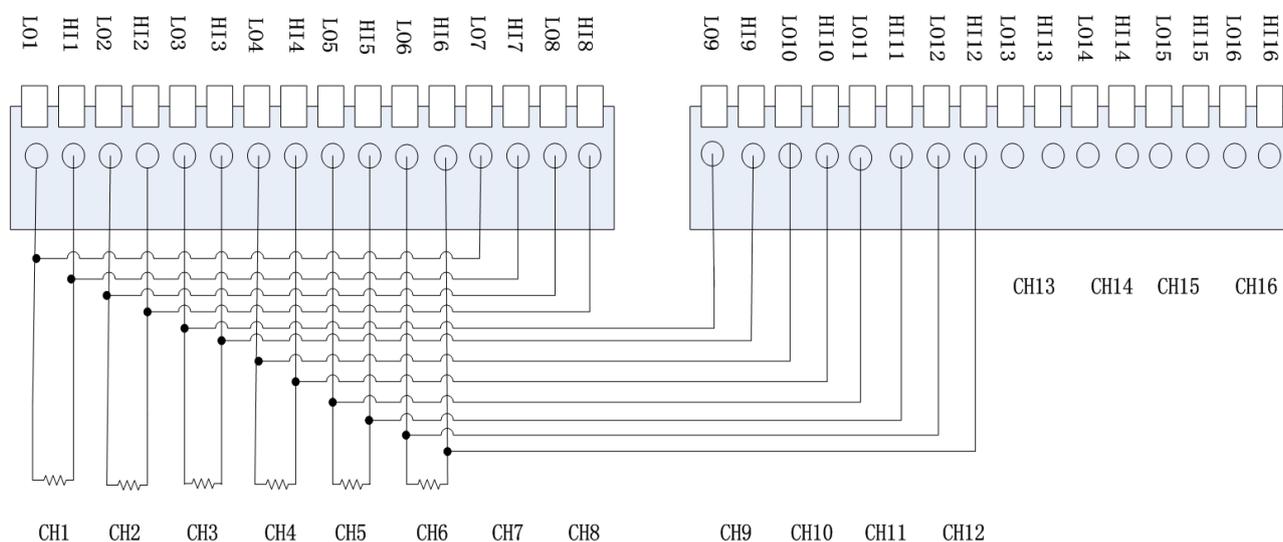
1) 2-проводной Метод измерения [1] (напряжение, ток, сопротивление 2 Ом, емкость, частота/период, непрерывность, диод, температура)



**Примечание:**

Каждый канал CH1~CH12 может применяться для измерения коммутации, например, напряжения, сопротивления 2 Ом, емкости, частоты, непрерывности, диодов, температуры. Каналы CH13 ~ CH16 фиксированы и используются для измерения тока ниже <2,2А.

2) 4-проводный метод измерения



**8.4 Использование встроенной справки**

Если вам необходимо получить встроенную справочную информацию по данному прибору, выберите пункт, по которому требуется справка, нажмите кнопку Help , чтобы войти в интерфейс меню справки, и просмотрите соответствующую справочную информацию.

Список встроенной справочной информации выглядит следующим образом:

- 1.Базовое измерение
- 2.Математическая функция
- 3.Функция двойного отображения
- 4.Функция записи /вызова профилей.
5. Сведения о техподдержке

## 9 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

### 9.1 Конфигурация измерения

Большинство измерительных функций вольтметра имеют параметры измерения, которые могут быть изменены. Переменные параметры измерения могут изменять диапазон, Погрешность измерения, скорость измерения, входное сопротивление и т.д. вольтметра. Изменяйте параметры измерения в соответствии с фактическим применением, что позволяет повысить скорость измерения или Погрешность измерений.

Стандартная конфигурация вольтметра для измерения обеспечивает точные результаты измерений в большинстве случаев. Пользователи могут непосредственно выполнять любые операции по измерению или изменять параметры измерения в рамках различных функций измерения по необходимости.

Параметры измерения можно быстро настроить с помощью функции передней панели.

Параметры, которые могут быть установлены для различных функций измерения, различаются, пожалуйста, обратитесь к таблице ниже:

Таблица 9-1 Параметры измерения

Функции измерения	Настраиваемые параметры
<b>DCV</b>	Диапазон, время интегрирования (скорость), входное сопротивление, автоматическая регулировка нуля
<b>ACV</b>	Диапазон, фильтр переменного тока
<b>DCI</b>	Диапазон, время интегрирования, автоматическое обнуление
<b>ACI</b>	Диапазон, фильтр переменного тока
<b><math>\Omega 2W</math></b>	Диапазон, время интегрирования, автоматическое обнуление
<b><math>\Omega 4W</math></b>	Диапазон, время интегрирования, автоматическое обнуление
<b>CAP</b>	Диапазон
<b>CONT</b>	Сопротивление короткого замыкания, зуммер
<b>DIODE</b>	Диапазон напряжения открытого перехода, зуммер
<b>Freq/Preiod</b>	Диапазон, время счета
<b>Temp</b>	Тип датчика, режим отображения, опорная температура, единица измерения, относительное значение
<b>Sensor</b>	Поддерживает только функции DCI, DCV, $\Omega 2W$ , $\Omega 4W$

#### 9.1.1 Настройка диапазона измерения

Существует два способа выбора диапазона АКИП 2106: автоматический и ручной.

В автоматическом режиме Auto Вольтметр автоматически выбирает соответствующий диапазон в соответствии с входным сигналом;

В ручном режиме для установки диапазона можно использовать кнопку-регулятор на передней панели или клавиши со стрелками влево и вправо. Первый вариант может обеспечить удобство для пользователей, а второй позволяет добиться более высокой точности показаний.

Для установки диапазона используйте клавиши со стрелками влево и вправо, а также кнопку-регулятор на передней панели. Нажмите клавишу со стрелкой влево или вправо или поверните кнопку-регулятор, чтобы переместить курсор.

Перейдите в меню диапазонов, нажмите кнопку-регулятор, чтобы войти в подменю, поверните до нужного диапазона и снова нажмите кнопку-регулятор.

Используйте клавишу меню для выбора диапазона

После ввода соответствующей функции измерения нажмите клавишу выбранного диапазона, чтобы увидеть параметры настройки диапазона для этой функции, как показано на рисунке ниже (на примере измерения постоянного напряжения DCV). Нажмите кнопку соответствующего конфигурации диапазона.

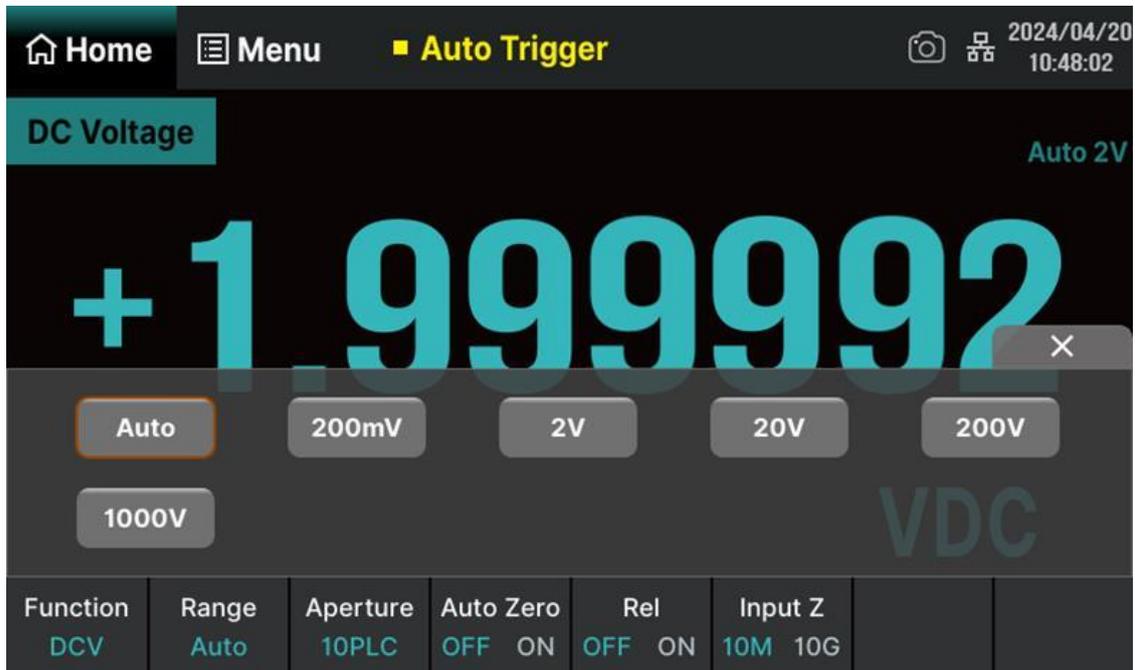


Рис. Меню выбора диапазона измерений

Ключевые моменты :

1. Когда входной сигнал превышает диапазон текущего диапазона, Вольтметр выдает сообщение о перегрузке OVERLOAD .
2. После включения прибора, удаленного сброса настроек и запуска с заводскими настройками по умолчанию выбор диапазона по умолчанию выполняется автоматически.
3. Пользователям рекомендуется выбирать автоматический диапазон, когда диапазон измерений невозможно предсказать, чтобы защитить прибор и получить более точные данные.
4. Диапазон измерения CONT фиксирован и составляет 2 кОм.

### 9.1.2 Настройка скорости измерения (времени интеграции)

Скорость измерения (время интеграции) - это период, в течение которого аналого-цифровой преобразователь прибора производит выборку входного сигнала во время измерения.

Чем больше время интеграции, тем ниже скорость измерения и выше разрешение.

Чем меньше время интеграции, тем выше скорость измерения и ниже разрешение.

Апертура применяется для измерений DCV, DCI, 2WR и 4WR.

АКИП 2106/1 устанавливает время интеграции в циклах линии питания в единицах PLC.

Вольтметр автоматически определит частоту сети при включении. При частоте 50 Гц время интегрирования можно установить на 0,001PLC, 0,01PLC, 0,1 PLC, 1 PLC, 10 PLC, 100 PLC. По умолчанию установлено 10 PLC.

При измерении DCV, DCI, 2WR и 4WR выберите в меню пункт Aperture «Время интеграции», чтобы увидеть параметры настройки, как показано ниже (рассмотрим DCV измерение в качестве примера). Нажмите соответствующую клавишу меню, чтобы реализовать соответствующую конфигурацию.

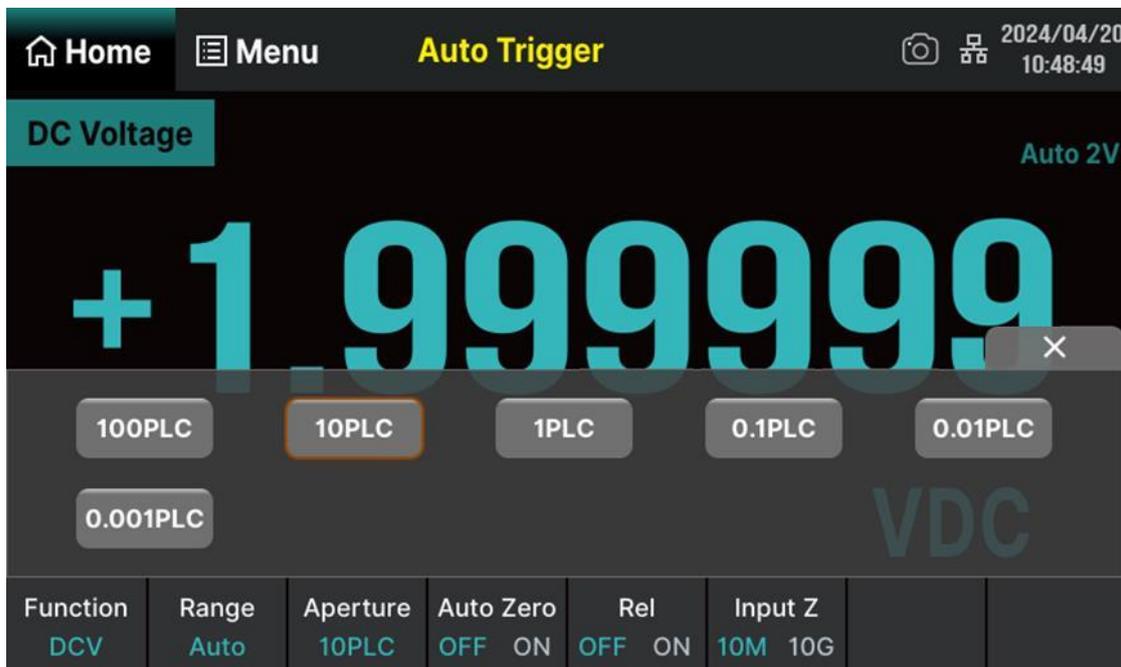


Рис. Меню настройки скорости измерения АКИП 2106/1

**Примечание:**

1. Для вольтметров АКИП-2106/1 в режимах измерения ACV, ACI, Частота/Период разрешение фиксированное – разрешение  $6 \frac{1}{2}$ .
2. В режиме измерения Емкости разрешение фиксированное -  $4 \frac{1}{2}$ .
3. В режиме измерения Частоты всегда отображаются два разряда после запятой.
4. В режиме измерения Диода разрешение фиксированное -  $5 \frac{1}{2}$ .
5. В режиме измерения Температуры разрешение фиксированное -  $5 \frac{1}{2}$ .

**Примечание:**

Для вольтметра АКИП 2106/2 порядок настройки скорости измерения отличается и следующий:

АКИП 2106/2 может устанавливать скорость измерения в быстром FAST, среднем MEDIUM и медленном SLOW режимах, соответствующих скоростям 4800 показаний/с, 50 показаний/с, 5 показаний/с ( 0,01/1/10 PLC).

При измерении DCV, DCI, ACV, ACI, 2WR и 4WR выберите в меню пункт SPEED «Скорость», чтобы увидеть параметры настройки, как показано ниже.

Как показано (в качестве примера взято измерение DCV). Нажмите соответствующую клавишу меню, чтобы реализовать соответствующую конфигурацию.

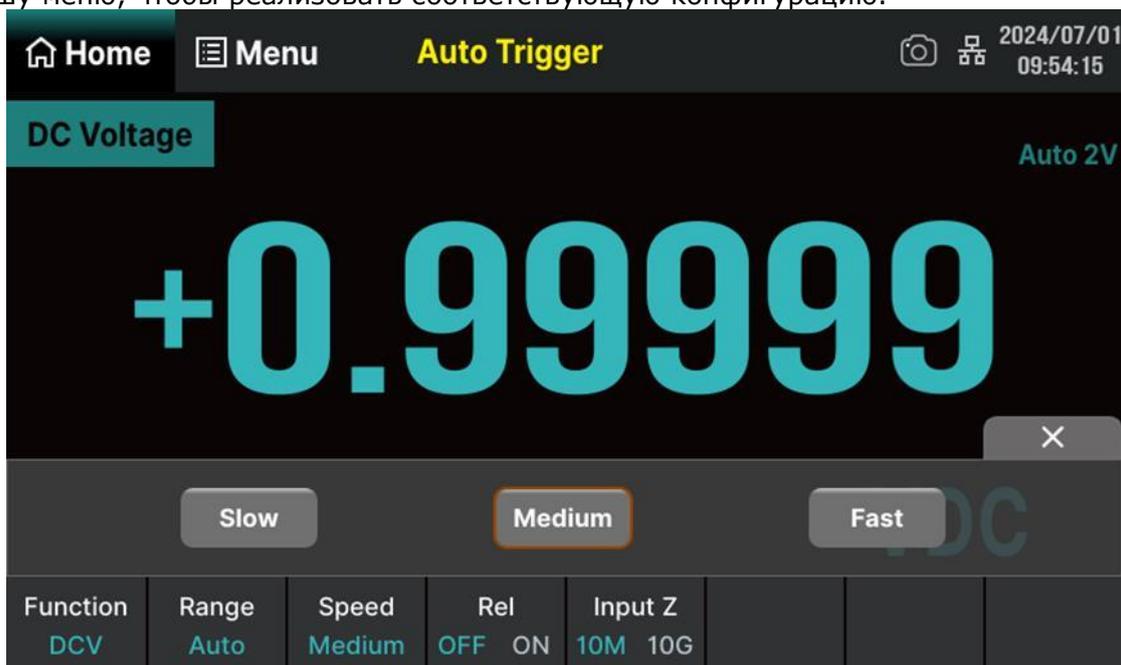


Рис. Меню настройки скорости измерения АК ИП 2106/2

### 9.1.3 Настройка входного сопротивления при измерении постоянного напряжения

Настройка импеданса постоянного тока подходит для функции измерения постоянного напряжения. Заводское значение по умолчанию равно "10 МОм". Для диапазонов 200 мВ, 2 В и 20 В может быть выбрано значение 10 ГОм, чтобы уменьшить погрешность нагрузки, вносимую вольтметр ом в тестируемый объект.

Функция измерения тока - DCV, а диапазон составляет 200 мВ, 2 В или 20 В. Нажмите Input Z входное сопротивление в клавише меню, чтобы установить его, как показано на рисунке ниже.

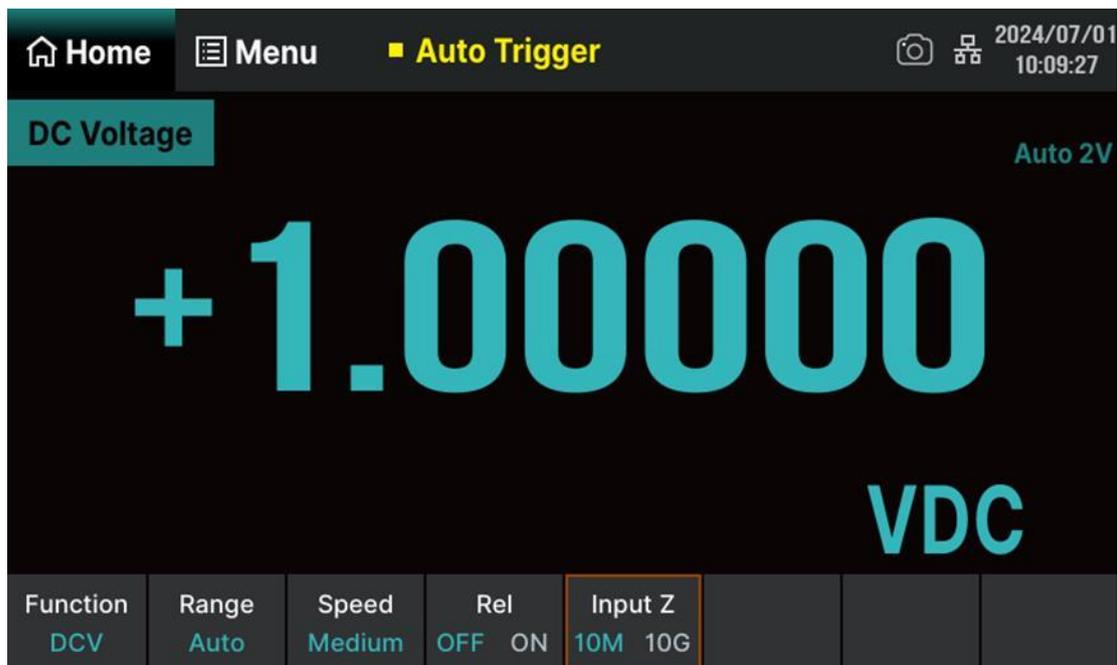


Рис. Выбор входного сопротивления.

Нажмите Input Z для выбора 10 МОм или 10 ГОм, чтобы выбрать соответствующее значение.

- Минимальное значение входного сопротивления для всех диапазонов составляет 10 МОм.
- После выбора 10 ГОм входное сопротивление диапазонов 200 мВ, 2 В и 20 В равно 10 ГОм, а входное сопротивление диапазонов 200 В и 1000 В по-прежнему равно 10 МОм.

### 9.1.4 Настройка автоматического установки нуля

Автоматическое обнуление подходит для функций измерения постоянного тока, DCI, 2WR и 4WR.

После ввода соответствующей функции измерения нажмите автоматическую настройку нуля Auto Zero клавишу в меню, чтобы настроить ее, как показано на рисунке ниже (рассмотрим DCV измерение в качестве примера).

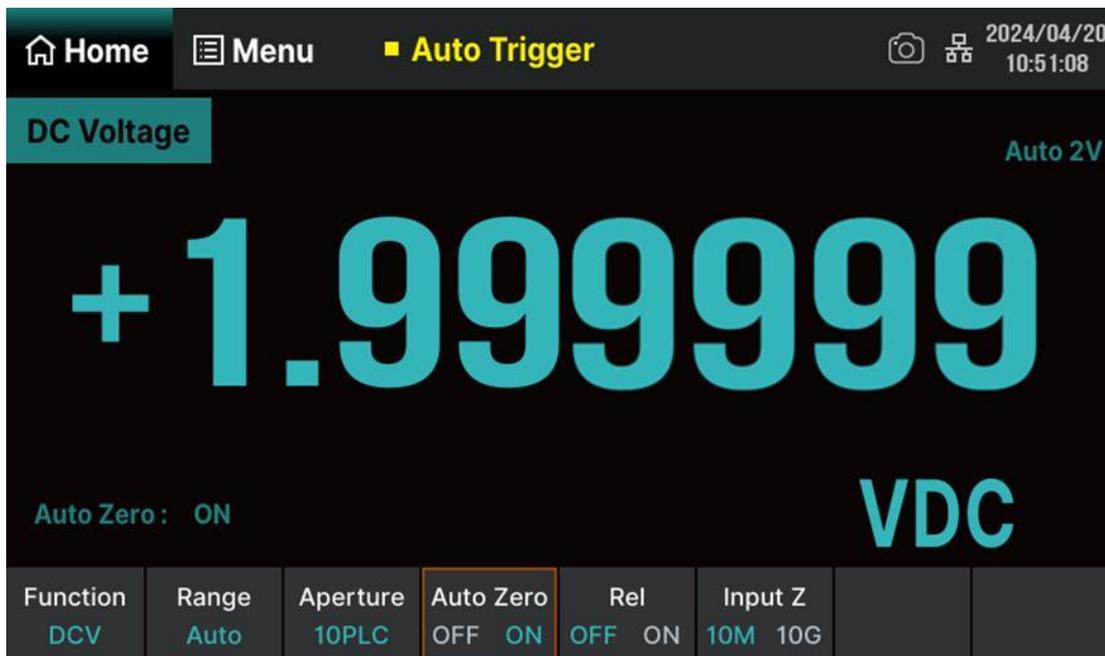


Рис. Настройка автоматического регулирования нуля

- После того, как автоматическая регулировка нуля Auto Zero установлена в положение ON, вольтметр будет отделить входной сигнал от измерительной цепи после каждого измерения и снимать показания на нулевом входе, а затем вычитать предыдущие показания из показаний на нулевом входе (то есть в процессе измерения отображаемое значение представляет собой разницу между измеренным значением и нулевым значением).

Разница учитывается для уменьшения влияния напряжения смещения на входной цепи прибора на результаты измерений.

- После того, как автоматическая регулировка нуля Auto Zero будет установлена в положение OFF, функция автоматической регулировки нуля будет отключена.

### 9.1.5 Применение частотного фильтра при измерении переменного тока

Фильтрация переменного тока подходит для функций измерения переменного тока и ACI. Фильтр переменного тока оптимизирует точность воспроизведения низких частот и минимизирует время стабилизации переменного тока AC.

Вольтметр АКІП 2106 обеспечивает три частотных фильтра переменного тока частотой > 3 Гц, > 20 Гц и >200 Гц выбор соответствующей вкладкой.

В процессе измерения тип фильтра переменного тока должен быть выбран в соответствии с частотой входного сигнала. Как правило, вам следует выбирать фильтр самой высокой частоты, частота которого меньше частоты измеряемого сигнала. Например, при измерении сигналов в диапазоне от 20 Гц до 200 Гц используется фильтр частотой 20 Гц. Если скорость измерения не является основным фактором, выбор фильтра более низких частот по

При измерении ACV и ACI выберите Filter Фильтр в меню, и вы сможете увидеть параметры настройки, как показано на рисунке ниже (рассмотрим измерение ACV в качестве примера). Нажмите соответствующую клавишу меню, чтобы получить соответствующую конфигурацию.

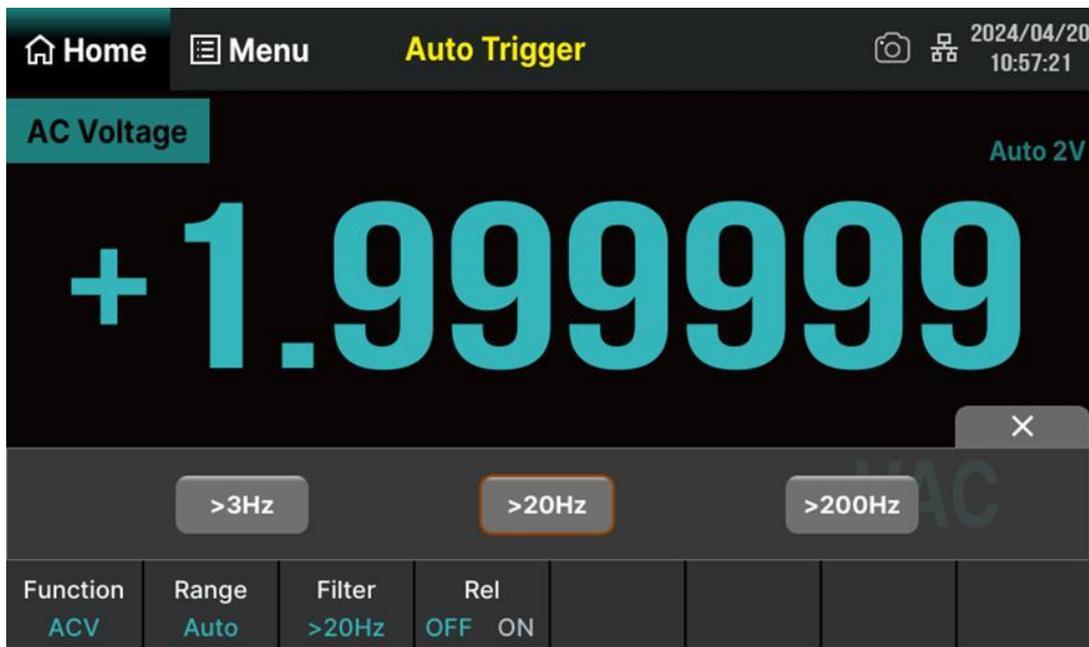


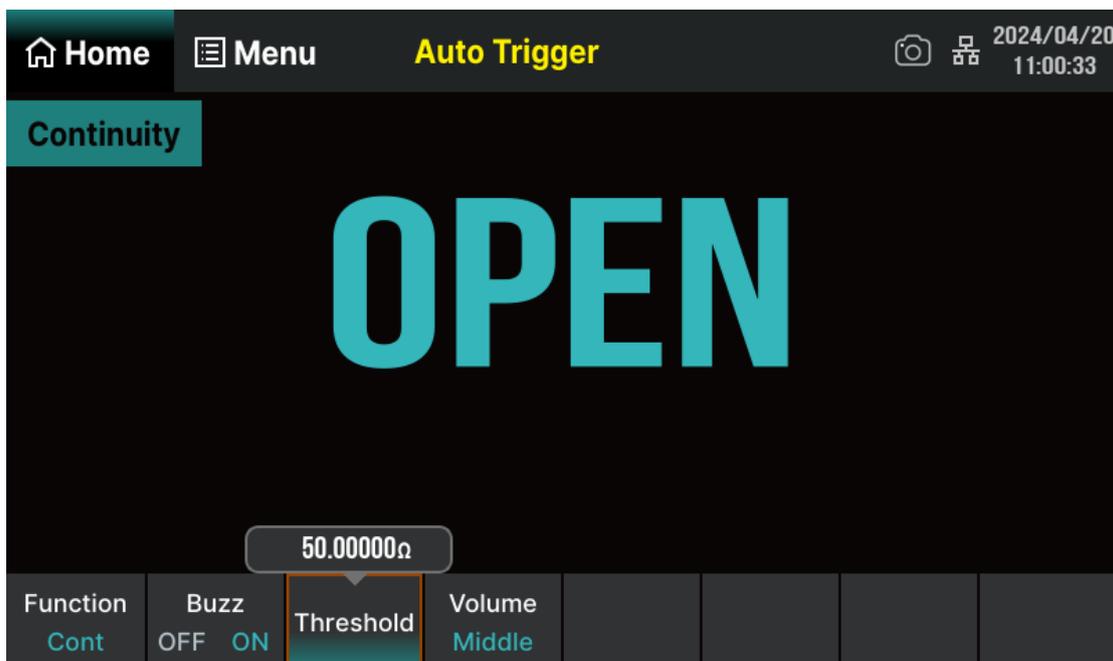
Рис.Настройка частотного фильтра

### 9.1.6 Настройка сопротивления короткого замыкания в режиме проверки целостности цепи

В режиме проверка целостности цепи CONT необходимо установить значение сопротивления короткого замыкания в тестовой цепи. Когда значение измеренного сопротивления в тестируемой цепи ниже значения сопротивления короткого замыкания, определяется, что цепь подключена, и подается звуковой сигнал (если звуковой сигнал включен). Заводское значение резистора короткого замыкания по умолчанию составляет 50 Ом и хранится в энергонезависимой памяти.

Если в данный момент выбрана функция измерения CONT, нажмите клавишу Threshold и щелкните цифровую клавиатуру, чтобы ввести требуемое значение (то есть сопротивление короткому замыканию).

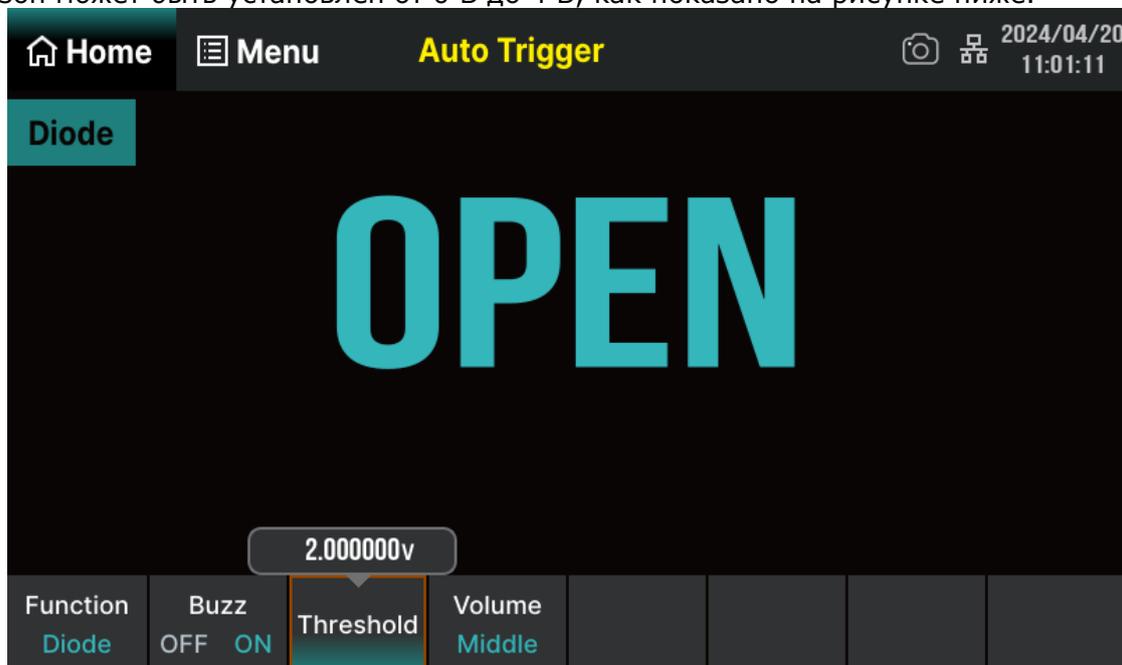
Диапазон CONT может быть установлен от 0 Ом до 2000 Ом, как показано на рисунке ниже.



### 9.1.7 Напряжение открытого перехода при тестировании диодов

При тестировании р – n переходов диода DIODE необходимо установить напряжение открытого перехода в тестовой цепи. Когда значение напряжения открытия тестируемого диода в тестируемой цепи ниже установленного значения, прибор продолжит издавать звуковой сигнал (если звуковой сигнал включен). Заводское значение напряжения включения по умолчанию составляет 2 В и хранится в энергонезависимой памяти.

Если в данный момент выбрана функция тестирования р – n переходов диодов DIODE (символ вставить!) измерения диода, нажмите клавишу Threshold и щелкните цифровую клавиатуру, чтобы ввести требуемое пороговое значение (то есть включенное напряжение). Диапазон может быть установлен от 0 В до 4 В, как показано на рисунке ниже.



### 9.1.8 Настройка времени счета

Длительность времени счета подходит для функции измерения частоты / периода. FREQ/PERIOD

Длительность времени стробирования определяет разрешающую способность низкочастотного измерения. Чем больше время измерения, тем выше разрешение низкочастотных измерений и ниже скорость измерения; и наоборот, чем ниже разрешение низкочастотных измерений, тем выше скорость измерения.

При измерении частоты / периода FREQ/PERIOD нажмите кнопку Gate Time, чтобы просмотреть параметры настройки. Время счета Gate Time, которое можно установить, в диапазоне: 1 мс, 10 мс, 100 мс или 1 с, по умолчанию 100 мс. Как показано на рисунке ниже (возьмем измерение частоты FREQ в качестве примера). Нажмите соответствующую клавишу меню, вы можете выбрать желаемое время счета, коснувшись соответствующего меню.

## 10 ОСНОВНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Основные измерительные функции цифрового вольтметра АК ИП 2106 включают :

- Измерение постоянного напряжения,
- Измерение переменного напряжения,
- Измерение постоянного тока,
- Измерение переменного тока,
- Измерение сопротивления (двухпроводное или четырехпроводное подключение),
- Измерение емкости ,
- Измерение частоты или периода,
- Измерение сопротивления цепи,
- Измерение проводимости диодов,
- Измерение температуры,
- Измерение пользовательского датчика,

- Функция сканирующей карты.

## 10.1 Измерение постоянного напряжения

Диапазон: 200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 1000 В.

Максимальное разрешение: 100 нВ (в диапазоне 200 мВ).

### Внимание:



Не используйте вольтметр для измерения напряжения более чем 1000 Впик, это может привести к повреждению вольтметра или к поражению электрическим током.

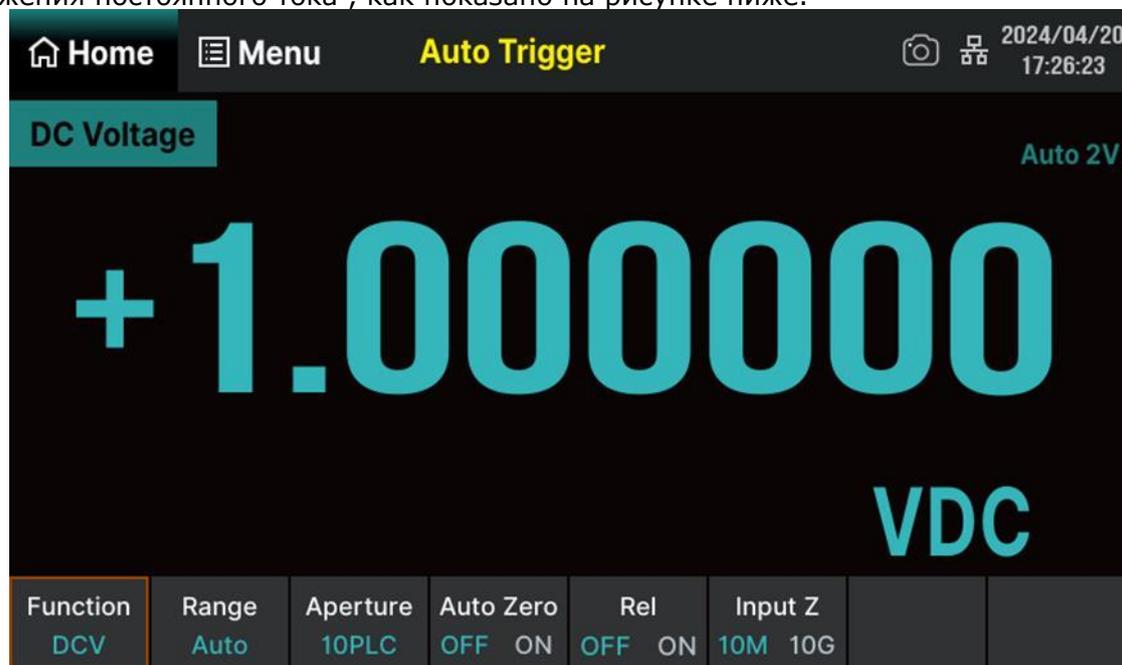
Защита входного сигнала: Имеется защита входного сигнала 1000 В в любом диапазоне. За исключением диапазона 1000 В, все диапазоны имеют превышение на 10%.

Когда показания превышают допустимый диапазон, на дисплее отображается надпись OVERLOAD - ПЕРЕГРУЗКА.

Этапы операции :

1. Активируйте функцию измерения постоянного напряжения DCV .

Нажмите клавишу функций Function на передней панели, затем нажмите клавишу DCV или коснитесь Home>Home> DCV на экране, чтобы войти в интерфейс измерения напряжения постоянного тока , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить тестовый провод и тестируемый сигнал.

3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном.

Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона Auto (Автоматическая регулировка диапазона) Автоматически выбирается диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений.

4. Установите скорость измерения

Нажмите Aperture, чтобы выбрать скорость измерения . Выбор 100 PLC обеспечивает наилучшее шумоподавление и разрешение, но самую медленную скорость измерения.( см особенности выбора для АК ИП 2106/2 выше)

5. Настройка автоматического нуля

Нажмите Auto Zero на экране, чтобы включить или отключить эту функцию. Auto Zero обеспечивает наиболее точные измерения, но требует дополнительного времени для выполнения измерения нуля.

При включенном Auto Zero (ON) вольтметр внутренне измеряет смещение после каждого измерения. Затем он вычитает это измерение из предыдущего показания. Это

предотвращает влияние смещенных напряжений, присутствующих на входной схеме цифрового вольтметра, на Погрешность измерения.

6. Укажите входное сопротивление постоянного тока (только для диапазонов 200 мВ, 2 В и 20 В)

Нажмите Input Z, чтобы установить значение входного сопротивления постоянного тока. Значение входного сопротивления постоянного тока по умолчанию составляет 10 МОм, что уже установлено на заводе. Если вам не нужно изменять этот параметр, вы можете перейти к следующему шагу напрямую.

7. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию REL относительного расчета в соответствии с относительным значением.

При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу Математические операции.)

8. Считайте измеренное значение, Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на экране.

9. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»)

Вы можете выполнять математические операции (статистика, пределы, dBm, dB, относительные) с показаниями измерения постоянного напряжения. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции".

10. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная аналоговая диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Настройка режим отображения дисплея".

## 10.2 Измерение переменного напряжения

Диапазон: 200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 750 В.

Максимальное разрешение: 100 нВ (в диапазоне 200 мВ).

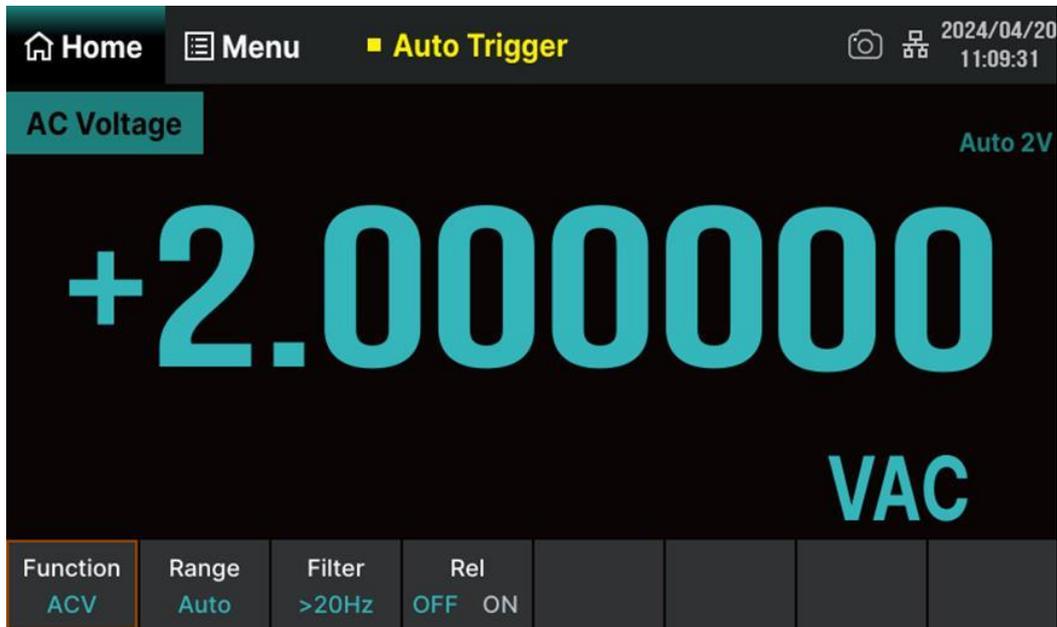
Защита входного сигнала: Предусмотрена защита входного сигнала напряжением 750 В в любом диапазоне. За исключением диапазона 750 В, все диапазоны находятся вне диапазона на 10%.

Когда показания превышают допустимый диапазон, на дисплее отображается надпись OVERLOAD -ПЕРЕГРУЗКА.

Этапы операции :

1.Активируйте функцию измерения переменного напряжения ACV

Нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели, затем нажмите кнопку ACV или коснитесь Измерения> ACV на экране, чтобы войти в интерфейс измерения напряжения переменного тока, как показано на рисунке ниже.



Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схемы подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь..

### 3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона .Auto (Автоматическая регулировка диапазона) Автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

### 4. Установить фильтр

Настройте подходящий фильтр для измерения в соответствии с вкладкой Filter.

Вольтметр обеспечивает три значения фильтра ">3 Гц, > 20 Гц и > 200 Гц" . При нормальных обстоятельствах следует выбрать фильтр самой высокой частоты, частота которого меньше частоты измеряемого сигнала.

### 5. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета REL в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции".)

### 6.Считайте измеренное значение.

Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

### 7. Выполните Математические операции (См.«Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения ACV.О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции" .

### 8. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

- Линейная диаграмма Bar,
- Диаграмма тренда Trend,
- Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

### 10.3 Измерение постоянного тока

Диапазон: 200 мкА, 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2 А, 10 А.

Максимальное разрешение: 0,1 нА (в диапазоне 200 мкА) для АКИП 2106/1.

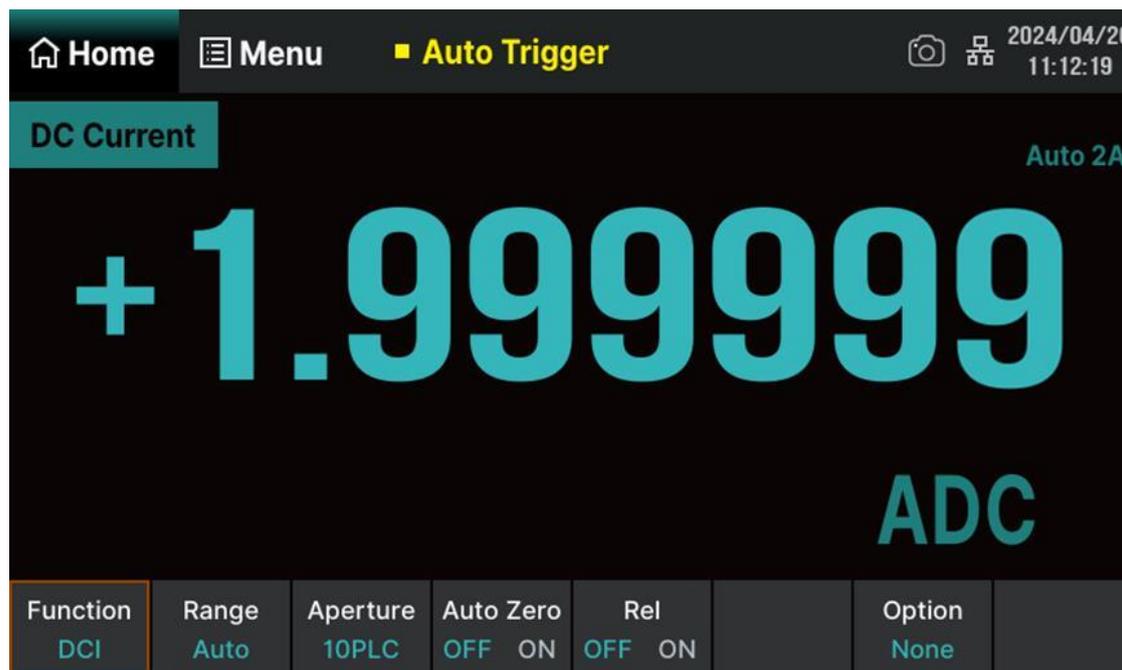
\*Максимальное разрешение: 1 нА (в диапазоне 200 мкА) для АКИП 2106/2.

Защита входного сигнала: Предусмотрена защита входного сигнала на уровне 10 А во всех диапазонах. За исключением диапазона 10 А, все диапазоны имеют превышение на 10%. Когда показания превышают допустимый диапазон, интерфейс отображает о перегрузке OVERLOAD .

Этапы операции :

1. Активируйте функцию измерения постоянного тока DCI

Нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели, затем нажмите клавишу DCI или коснитесь Home>Function> DCI на экране, чтобы войти в интерфейс измерения постоянного тока , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона.

Auto (Автоматическая регулировка диапазона) -автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

4. Установите скорость измерения Aperture

В зависимости от времени интегрирования выберите скорость измерения для измерения. Выбор 100PLC обеспечивает наилучшее подавление шума и разрешение, но скорость измерения самая низкая.

5. Установите автоматическую регулировку нуля Auto Zero

Нажмите кнопку автоматического обнуления Auto Zero, чтобы включить или выключить эту функцию. Автоматическое обнуление обеспечивает наиболее точное значение измерения, но для выполнения измерения с возвратом к нулю требуется дополнительное время. После включения автоматического обнуления. Вольтметр будет внутренне измерять смещение после каждого измерения. Затем вычитите измеренное значение из предыдущего значения.

Это позволяет избежать влияния напряжения смещения на входной цепи вольтметр а на Погрешность измерения.

6. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

7. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения DCI. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции" .

8. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

#### 10.4 Измерение переменного тока

Диапазон: 200 мкА, 2 мА, 20 мА, 200 мА, 2 А, 10 А.

Максимальное разрешение: 0,1 нА (в диапазоне 200 мкА) для АК ИП 2106/1

\*Диапазон: 20 мА, 200 мА, 2 А, 10 А.

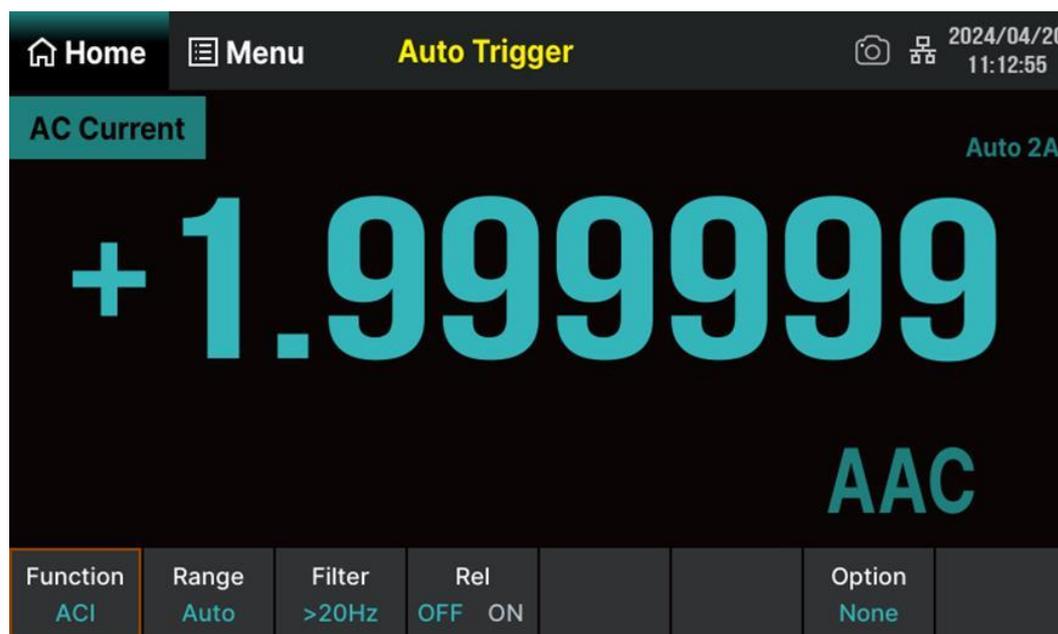
\*Максимальное разрешение: 100нА (в диапазоне 20 мА) для АК ИП 2106/2

Защита входного сигнала: Предусмотрена защита входного сигнала на уровне 10 А во всех диапазонах. За исключением диапазона 10 А, все диапазоны имеют превышение на 10%. Когда показания превышают допустимый диапазон, интерфейс отображает о перегрузке OVERLOAD .

Этапы операции :

1. Активируйте функцию измерения постоянного тока ACI

Нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели, затем нажмите клавишу ACI или коснитесь Измерения> ACI на экране, чтобы войти в интерфейс измерения постоянного тока , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

### 3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона.

Auto (Автоматическая регулировка диапазона) -автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

### 4. Установить фильтр

Настройте подходящий фильтр для измерения в соответствии с фильтром Filter. Вольтметр обеспечивает три значения фильтра ">3 Гц, > 20 Гц и > 200 Гц" . При нормальных обстоятельствах следует выбрать фильтр самой высокой частоты, частота которого меньше частоты измеряемого сигнала.

### 5. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета Rel в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

6. Считайте измеренное значение. Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

### 7. Выполните Математические операции ( См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения ACI. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции" .

8. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

## 10.5 Измерение сопротивления

Диапазон: 200 Ом, 2 кОм, 20 кОм, 200 кОм, 1 МОм, 10 МОм, 100 МОм.

Максимальное разрешение: 100 мкОм (в диапазоне 200 Ом) для АК ИП 2106/1.

\*Максимальное разрешение: 1 мОм (в диапазоне 200 Ом) для АК ИП 2106/2.

Защита 1000 В доступна во всех диапазонах и 10% превышение диапазона для всех диапазонов, кроме диапазона 1000 В. Когда показания превышают допустимый диапазон, интерфейс отображает о перегрузке OVERLOAD.

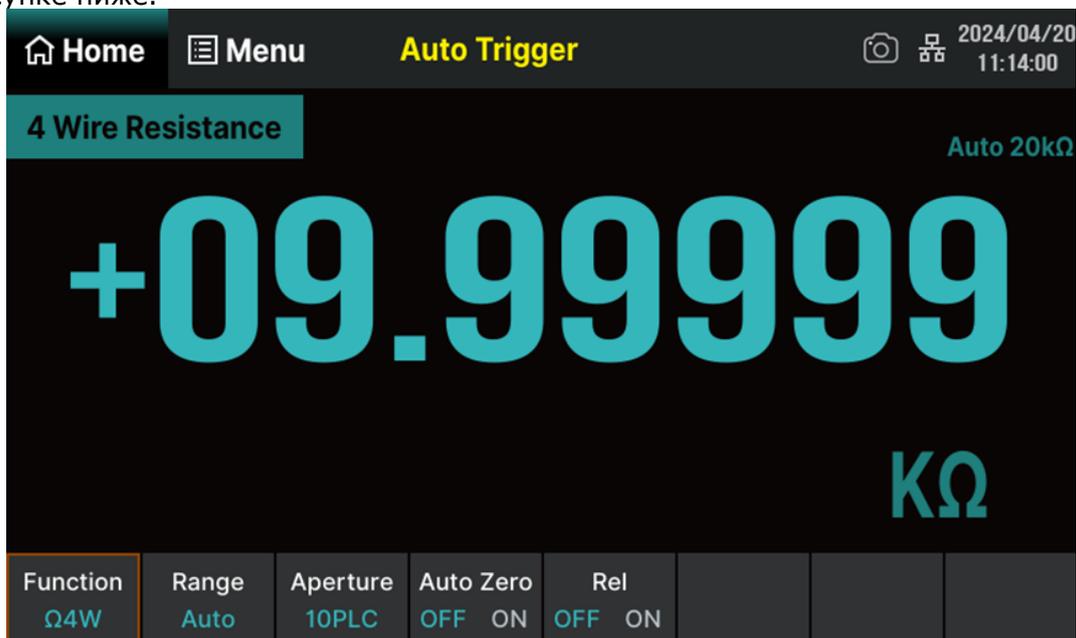
Вольтметр обеспечивает два режима измерения сопротивления: 2х-проводной и 4х-проводной. Когда значение сопротивления тестируемого сопротивления составляет менее 100 кОм, сопротивлением измерительного провода и контактным сопротивлением датчика и контрольной точки нельзя пренебрегать по сравнению с тестируемым сопротивлением. В это время четырехпроводной режим измерения сопротивления может уменьшить погрешность измерения.

Этапы операции :

1. Чтобы включить функцию измерения сопротивления по 2хпроводной схеме подключения нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели, а затем нажмите кнопку  $\Omega 2W$ , чтобы войти в двухпроводной интерфейс измерения сопротивления, как показано на рисунке ниже.



1. Чтобы включить функцию измерения сопротивления по 4хпроводной схеме подключения нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели , а затем нажмите кнопку Ω4W, чтобы войти в 4хпроводной интерфейс измерения сопротивления, как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона.

Auto (Автоматическая регулировка диапазона) -автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

4. Установите скорость измерения Aperture

В зависимости от скорости измерения выберите .Выбор 100PLC обеспечивает наилучшее подавление шума и разрешение, но скорость измерения самая низкая.

5. Установите автоматическую регулировку нуля Auto Zero

Нажмите кнопку автоматического обнуления Auto Zero, чтобы включить или выключить эту функцию. Автоматическое обнуление обеспечивает наиболее точное

значение измерения, но для выполнения измерения с возвратом к нулю требуется дополнительное время. После включения автоматического обнуления. Вольтметр будет внутренне измерять смещение после каждого измерения. Затем вычтите измеренное значение из предыдущего значения.

Это позволяет избежать влияния напряжения смещения на входной цепи вольтметра на Погрешность измерения.

6. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

7. Считайте измеренное значение. Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

8. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения сопротивления. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции".

9. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

#### Внимание:



При использовании двухпроводного резистора для измерения сопротивления с меньшим значением сопротивления рекомендуется использовать операцию с относительным значением, чтобы устранить погрешность измерения импеданса тестируемого провода.

При измерении сопротивления нельзя класть оба конца измерительных проводов на токопроводящий рабочий стол или держать их руками для измерения. Это приведет к неточным результатам измерения, и чем больше сопротивление, тем сильнее воздействие.

## 10.6 Измерение емкости

Диапазон: 2 нФ, 20 нФ, 200 нФ, 2 мкФ, 20 мкФ, 200 мкФ, 2 мФ, 20 мФ, 100 мФ.

Максимальное разрешение: 2 пФ (в диапазоне 2 нФ) для АК ИП 2106/1.

\*Диапазон: 2 нФ, 20 нФ, 200 нФ, 2 мкФ, 20 мкФ, 200 мкФ, 10 мФ.

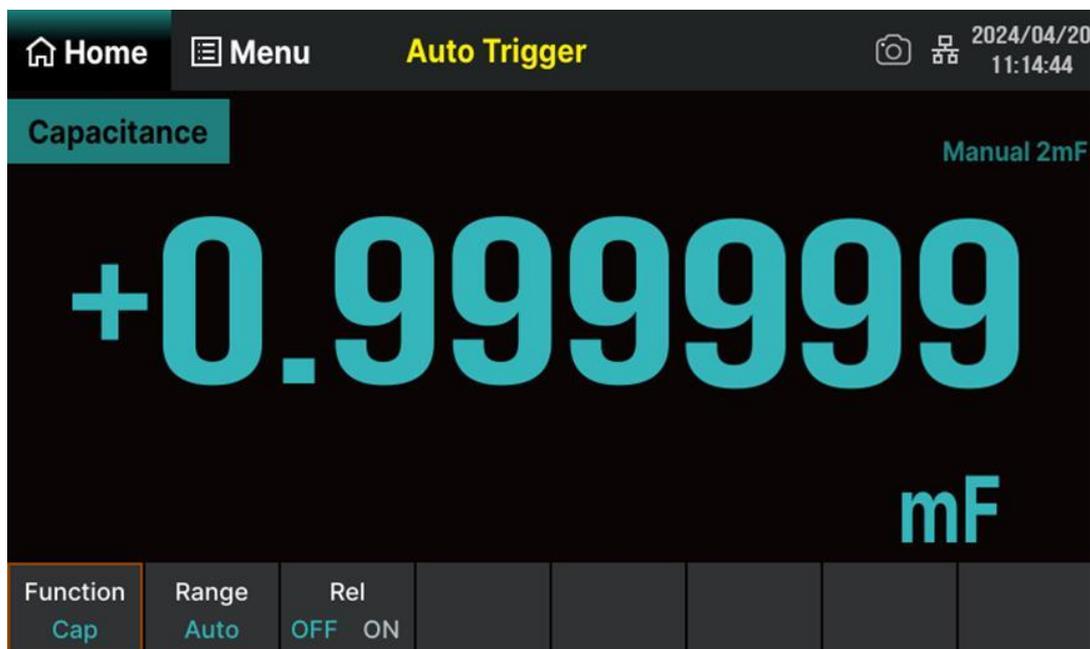
Максимальное разрешение: 2 пФ (в диапазоне 2 нФ) для АК ИП 2106/2.

Защита 1000 В доступна во всех диапазонах и 10% превышение диапазона для всех диапазонов, кроме диапазона 1000 В. Когда показания превышают допустимый диапазон, интерфейс отображает о перегрузке OVERLOAD.

Этапы операции :

1. Чтобы активировать функцию измерения емкости , нажмите клавишу

функций FUNCTION на передней панели >, а затем нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс измерения емкости, как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь..

### 3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона.

Auto (Автоматическая регулировка диапазона) -автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

### 4. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

5. Считайте измеренное значение. Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

### 6. Выполните Математические операции ( См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения емкости. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции" .

7. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее).

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

- Линейная диаграмма Bar,
- Диаграмма тренда Trend,
- Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".



#### **Внимание:**

Перед измерением электролитического конденсатора закоротите оба вывода электролитического конденсатора с помощью щупа.

## 10.7 Измерение частоты или периода

Диапазон частот (периода): от 3 Гц до 1 МГц (от 1 мкс до 0,33 с) для АК ИП 2106/1.

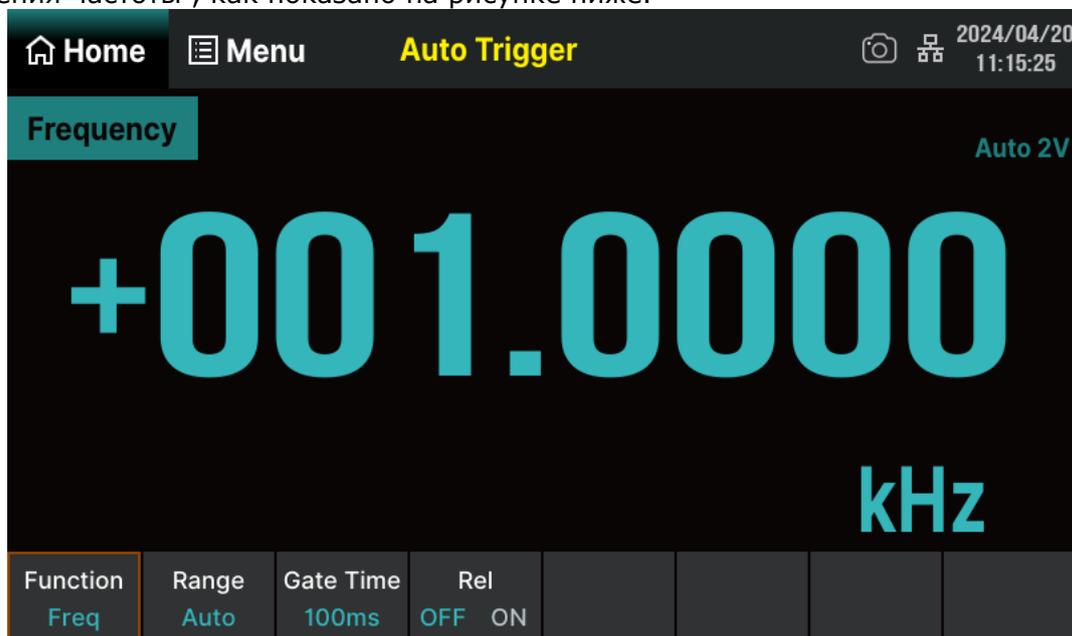
\*Диапазон частот (периода): от 20 Гц до 1 МГц (от 1 мкс до 50 мс) для АК ИП 2106/2.

Диапазон амплитуды входного сигнала: 200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 750 В.

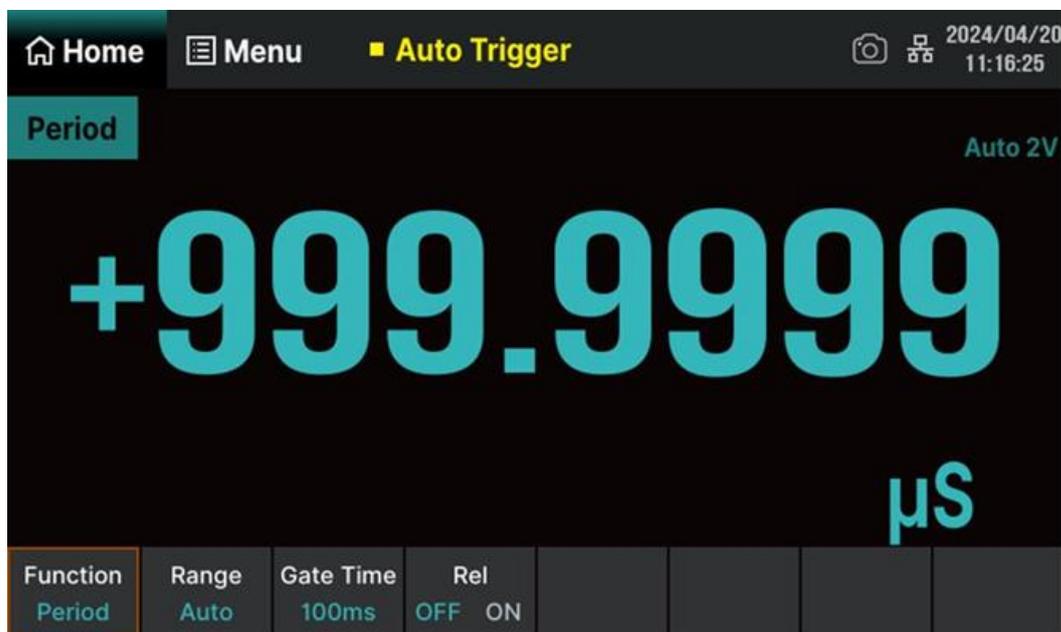
Защита входного сигнала: Предусмотрена защита входного сигнала напряжением 750 В в любом диапазоне.

Этапы операции :

1. Чтобы активировать функцию измерения частоты, нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели, а затем нажмите кнопку FREQ, чтобы войти в интерфейс измерения частоты , как показано на рисунке ниже.



1. Чтобы активировать функцию измерения периода , нажмите клавишу функций FUNCTION на передней панели >, а затем нажмите кнопку PERIOD >, чтобы войти в интерфейс измерения периода PERIOD , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь..

3. Установите диапазон RANGE

Выберите диапазон для измерения в соответствии с этим диапазоном. Вы также можете использовать клавиши-ручки на передней панели для выбора диапазона.

Auto (Автоматическая регулировка диапазона) -автоматически выбирает диапазон для измерения на основе входных данных. По сравнению с ручным диапазоном удобнее автоматически регулировать диапазон, но это приведет к замедлению измерений. Диапазон автоматической регулировки может быть увеличен до 110% от текущего диапазона и уменьшен до менее чем 10% от текущего диапазона.

4. Установите время счета GATE TIME , выберите интервал измерения в 1 мс, 10 мс, 100 мс (по умолчанию) или 1 с в зависимости от времени счета.

5. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

6. Считайте измеренное значение,

Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

7. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с результатами измерения частоты или периода. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции".

8. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

## 10.8 Проверка целостности цепи

Источник тестового тока: 1 мА.

**Максимальное разрешение: 0,01 Ом.**

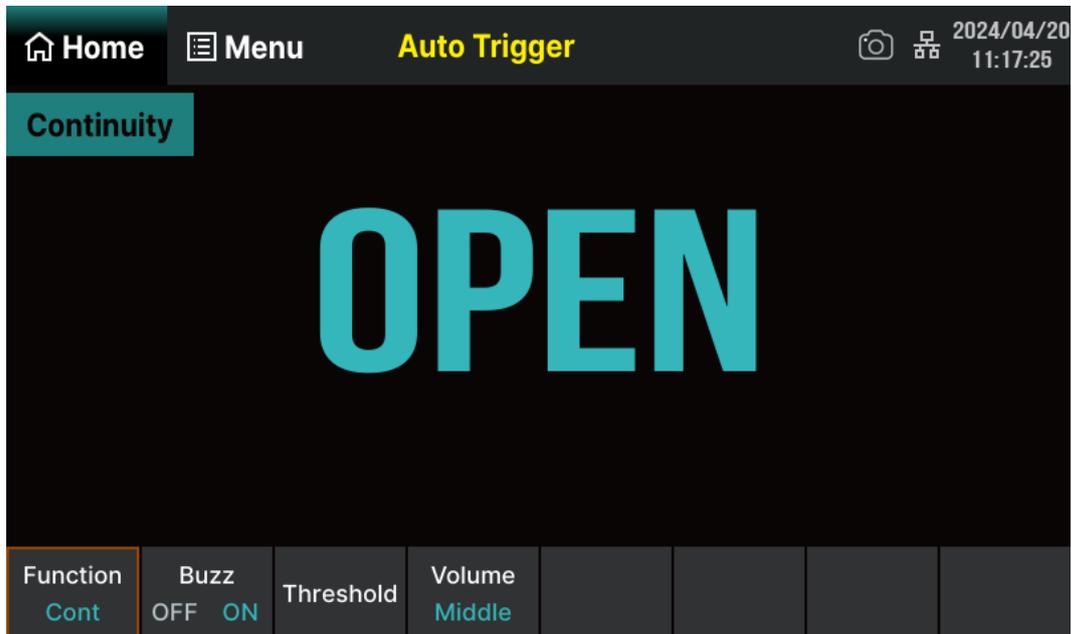
Защита входного сигнала: защита входного сигнала 1000 В. Напряжение разомкнутой цепи: <8 В. Пороговое значение звукового сигнала (сопротивление короткого замыкания): 0 Ом ~ 2 кОм.

При тестировании включения-выключения измеряется сопротивление тестируемой цепи с током 1 мА и определяется, является ли цепь замкнутой. Когда измеренное значение сопротивления в тестовой цепи на короткое замыкание ниже установленного сопротивления короткого замыкания, прибор определяет, что цепь подключена, и звуковой сигнал издает непрерывный звуковой сигнал (когда звуковой сигнал включен).

Этапы операции :

1. Активируйте функцию измерения Cont .

Нажмите клавишу функций Function на передней панели>, а затем нажмите клавишу Cont>, чтобы войти в интерфейс Проверка целостности цепи , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь..

3. Установите сопротивление короткого замыкания (пороговое значение) Нажмите кнопку Threshold Пороговое значение и введите значение сопротивления короткого замыкания (пороговое значение) во всплывающем меню с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Диапазон может быть установлен от 0 Ом до 2 кОм, значение по умолчанию составляет 50 Ом.

Нажмите Buzz >OFF или ON, чтобы включить или выключить функцию звукового сигнала. Когда зуммер включен, если входной сигнал меньше порогового значения, прибор продолжит подавать звуковой сигнал.

4. Считайте измеренное значение. Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

5. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями проверки целостности цепи. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции".

6. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

#### Внимание:



Перед включением и выключением тестовой цепи отключите источник питания цепи и разрядите все высоковольтные конденсаторы, чтобы избежать повреждения вольтметр а.

## 10.9 Тестирование p – n переходов

Источник тестового тока: измерение напряжения 1 мА. Диапазон: 0 В ~ 4 В.

Максимальное разрешение: 10 мкВ.

Защита входного сигнала: защита входного сигнала 1000 В.

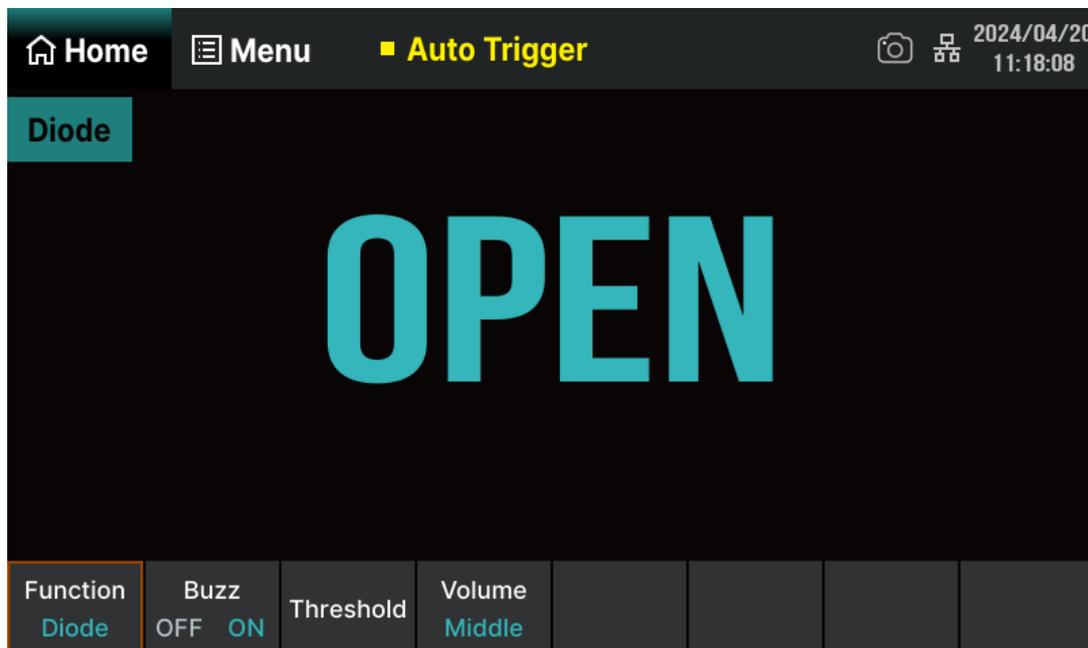
Напряжение разомкнутой цепи: <8 В.

Измерение диода измеряет прямое падение напряжения диода с током 1 мА. Когда измеренное значение падения напряжения ниже установленного порога, зуммер издаст непрерывный звуковой сигнал (при включении зуммера).

Этапы операции :

1. Активируйте функцию тестирования р – п переходов диода  , нажмите

клавишу функций Function на передней панели, а затем нажмите клавишу  , чтобы войти в интерфейс функцию тестирования р – п переходов диода , как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

3. Установите напряжение открытого перехода

Нажмите кнопку Threshold Пороговое значение и введите значение Напряжение открытого перехода (пороговое значение) во всплывающем меню с цифровой клавиатуры. Диапазон может быть установлен от 0 В до 4В, значение по умолчанию составляет 2 В Ом.

4. Считайте измеренное значение.

Если диод открыт ,на дисплее вольтметр а будет отображаться измеренное напряжение, в противном случае будет отображено OPEN (пробой –обрыв)

5. Оцените результаты измерения, переверните диод и снова измерьте напряжение на диоде. Оцените диод в соответствии со следующими критериями :

- Если Вольтметр показывает "OPEN", когда он находится в режиме обратного смещения, значит, диод в норме.

- Если Вольтметр показывает значение напряжения приблизительно 0 В, когда он находится в режиме прямого и обратного смещения, и Вольтметр непрерывно подает звуковой сигнал, значит, диод закорочен.

- Если Вольтметр показывает " OPEN ", когда он находится в режиме прямого и обратного смещения, значит, диод отключен.

6. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями тестирования р п переходов. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции ".

7. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".



### Внимание:

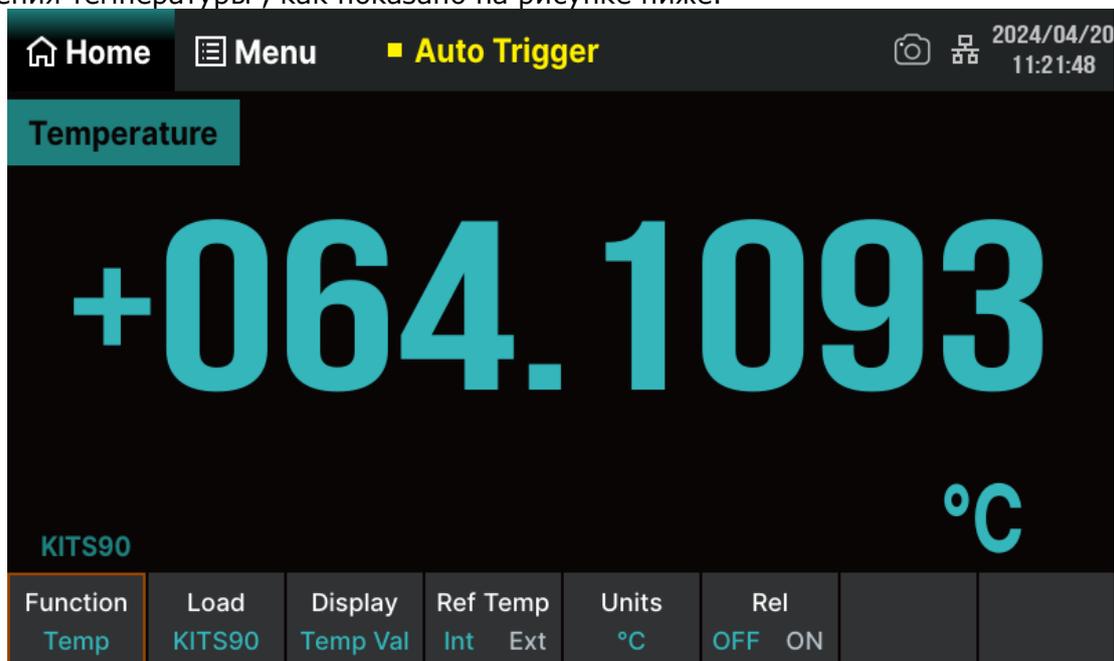
Перед тестированием диода отключите цепь от источника питания и разрядите все высоковольтные конденсаторы, чтобы избежать повреждения вольтметра.

## 10.10 Измерение температуры

Вольтметр АКИП 2106 поддерживает измерение двух типов датчиков температуры: термопар и терморезисторов.

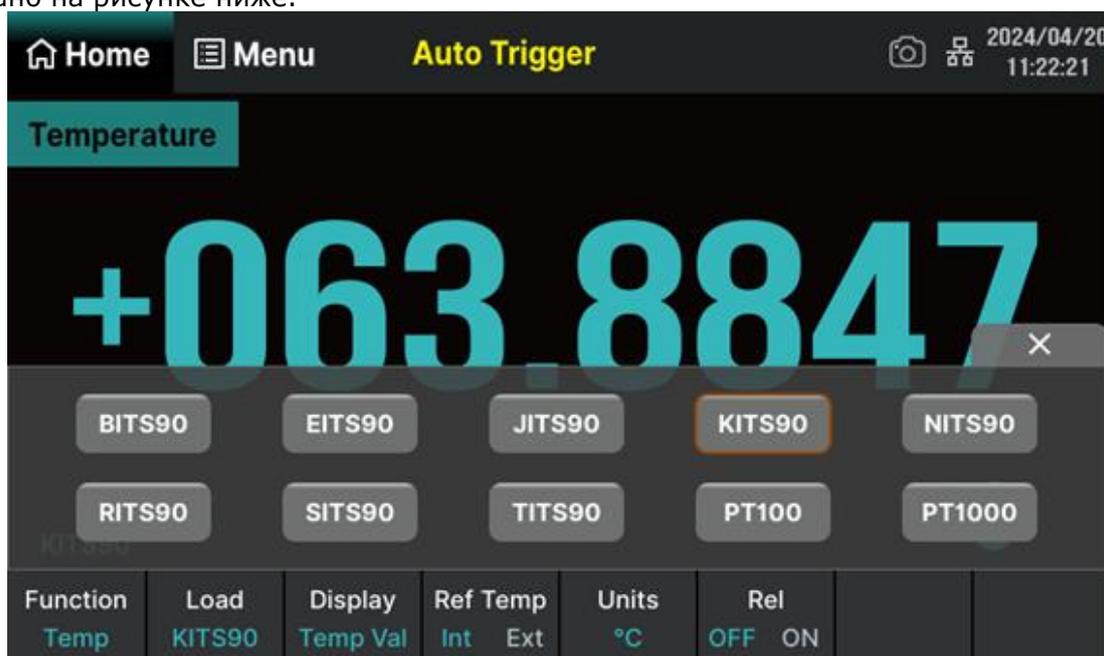
Этапы операции:

1. Активируйте функцию измерения температуры Temp, нажмите клавишу функций Function на передней панели, а затем нажмите клавишу Temp >, чтобы войти в интерфейс измерения температуры, как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

3. Выберите тип датчика (термопары) через кнопку загрузить LOAD, а затем выберите соответствующий тип датчика в соответствии с подключенным тестируемым объектом. Как показано на рисунке ниже.



4. Выберите режим отображения температуры.

Нажмите кнопку режима отображения Display, чтобы выбрать режим отображения.

Поддерживает два режима отображения:

Temp Val - значение температуры отображает только значение температуры Temp Val;

ALL-значение температуры (основной дисплей) и фактическое измеренное значение (дополнительный дисплей) отображаются всеми одновременно

5. Настройте Эталонную температуру.

Нажмите кнопку эталонной температуры REF TEMP, чтобы установить эталонную температуру во внутреннем INT / внешнем EXT состоянии. При выборе внешнего состояния вы можете установить эталонное значение в программном интерфейсе цифровой клавиатуры. Значение по умолчанию равно 0.

6. Выберите единицу измерения температуры и нажмите кнопку единицы измерения UNITS, чтобы выбрать единицу измерения температуры. Он поддерживает в общей сложности 3 единицы измерения °C, °F и K.

7. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

8. Считайте измеренное значение, Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

9. Выполните Математические операции (См. «Математические операции»).

Вы можете выполнять математические операции (статистические, предельные, относительные) с показаниями измерения температуры. О конкретных методах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операционные функции".

10. Выберите способ графического отображения на дисплее (см Установка режимов отображения на дисплее)

Измеренные данные могут быть проанализированы тремя способами:

Линейная диаграмма Bar,

Диаграмма тренда Trend,

Гистограмма Histogram.

О конкретных способах использования, пожалуйста, обратитесь к разделу "Режим отображения".

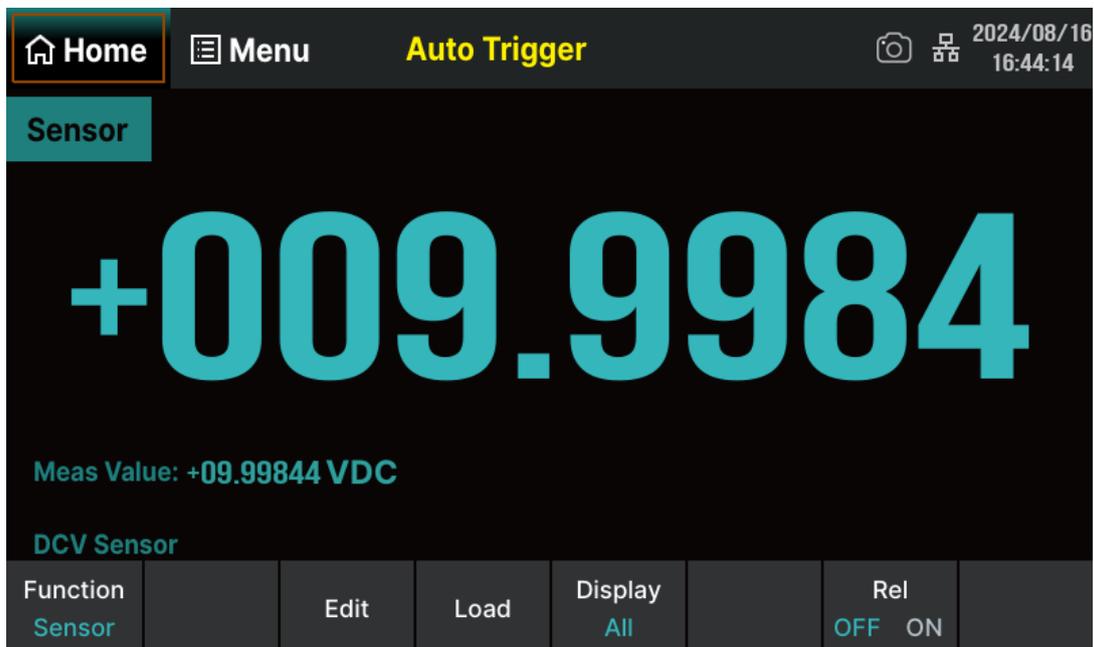
### **10.11 Измерение сигналов пользовательских датчиков**

Используя функцию Измерение сигналов пользовательских датчиков, измеренная физическая величина (давление, расход, температура и т.д.) Может быть преобразована в простые для измерения физические величины, такие как напряжение, ток и сопротивление для измерения. Пользователю нужно только заранее ввести кривую отклика, Вольтметр будет использовать внутренний алгоритм для преобразования и коррекции значения, и, наконец, измеренная физическая величина будет отображена на экране. Вы можете редактировать и модифицировать единицу отображения измеряемой физической величины по своему желанию.

АКИП 2106 поддерживает пользовательские измерения датчиков (DCV, DCI, 2WR, 4WR).

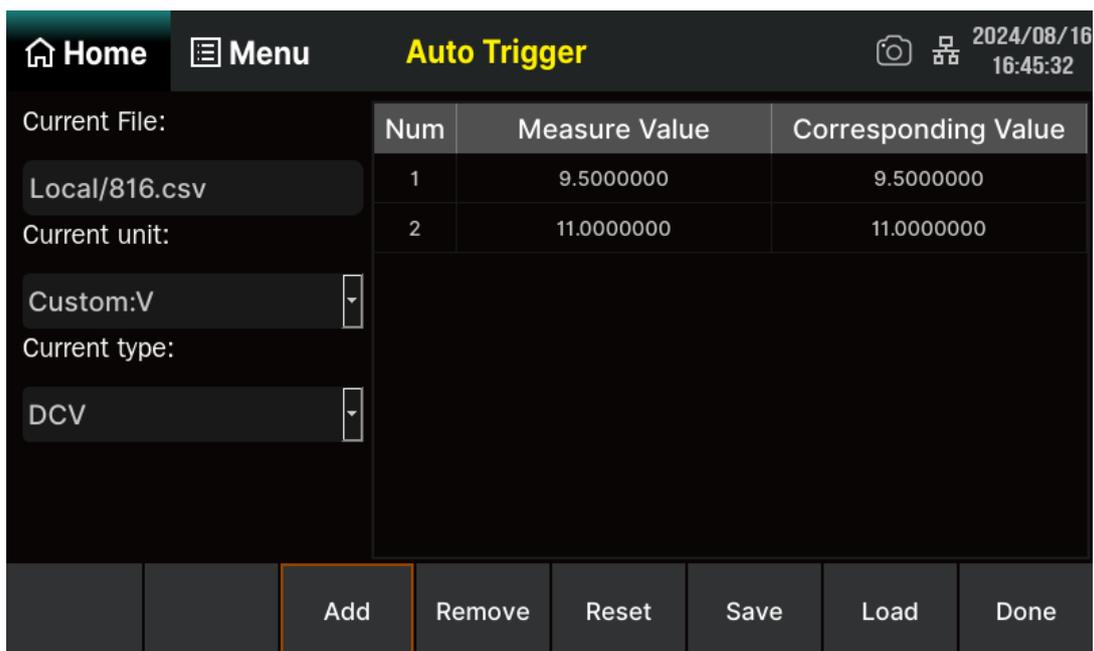
Этапы операции :

1. Активируйте функцию Измерение сигналов пользовательских датчиков Sensor, нажмите клавишу функций Function на передней панели, а затем нажмите клавишу Sensor, чтобы войти в интерфейс Измерение сигналов пользовательских датчиков, как показано на рисунке ниже.



2. Для подключения оборудования обратитесь к инструкциям в разделе "Схема подключения для измерения", чтобы подключить измерительные провода и тестируемую цепь.

3. Отредактируйте файл конфигурации EDIT. Нажмите кнопку Редактирования EDIT, чтобы изменить открытый в данный момент или сохраненный файл конфигурации датчика.



#### 4. Загрузить файл конфигурации LOAD

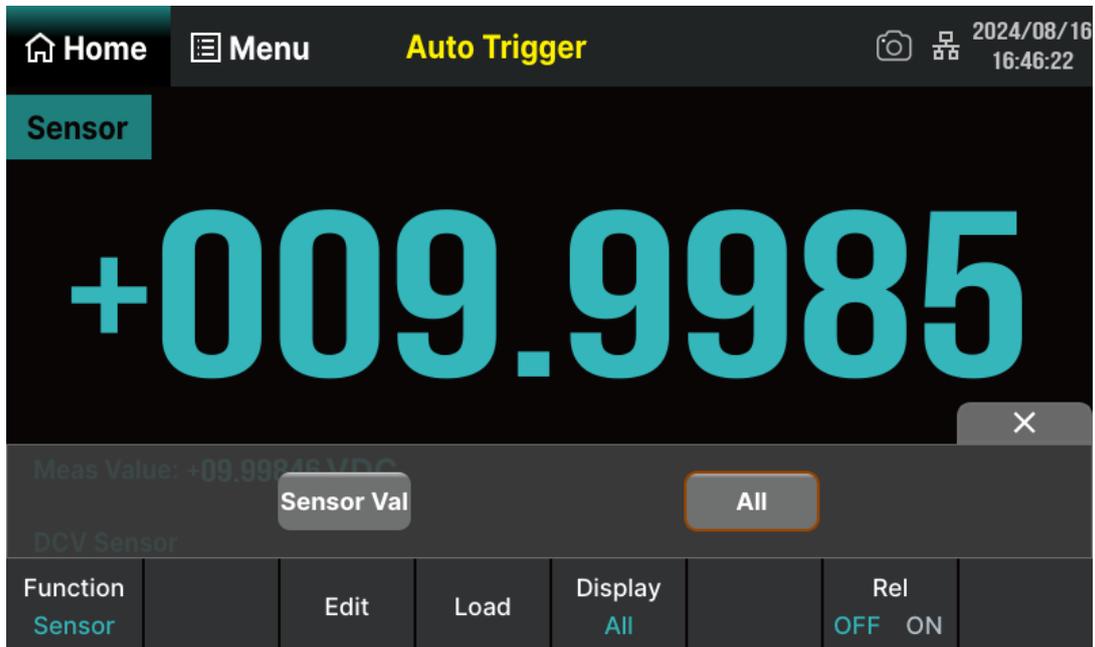
Нажмите кнопку загрузить LOAD, чтобы загрузить файлы конфигурации датчика, уже сохраненные во внутреннем энергонезависимом хранилище или на U-диске. Пожалуйста, обратитесь к инструкциям в разделе "Запись/вызов" для получения подробной информации.

#### 5. Выберите режим отображения измерения DISPLAY.

Нажмите кнопку режима отображения Display, чтобы установить режим отображения результатов измерений датчика.

Поддерживаются два режима отображения:

- SENSOR VAL - значение датчика отображает только измеренное значение,
- ALL - все измеренное значение (дополнительный дисплей) и соответствующее значение (основной дисплей) отображаются одновременно. Соответствующее значение относится к значению фактически измеренной физической величины.



6. Установите режим относительных значений REL (необязательная операция)

Включите или выключите функцию относительного расчета в соответствии с относительным значением. При включении относительной операции показание, отображаемое в данный момент, является фактическим измеренным значением за вычетом установленного относительного значения. Относительным значением по умолчанию является измеренное значение при включении функции. (Чтобы узнать о конкретном методе настройки относительных значений, пожалуйста, обратитесь к разделу "Математические операции").

7. Считайте измеренное значение, Вольтметр измерит входной сигнал в соответствии с текущими настройками измерения и отобразит результаты измерения на дисплее.

### 10.12 Настройка функций сканирования (для АКИП 2106/1SC, АКИП 2106/2SC)

Обратитесь к разделу "6.8 Карта сканирования" после подключения.

Активируйте функцию сканера SCANNER, нажмите клавишу FUNCTION на передней панели вольтметра, а затем нажмите клавишу сканера SCANNER, чтобы войти в функциональный интерфейс карты сканирования, как показано на рисунке ниже. :

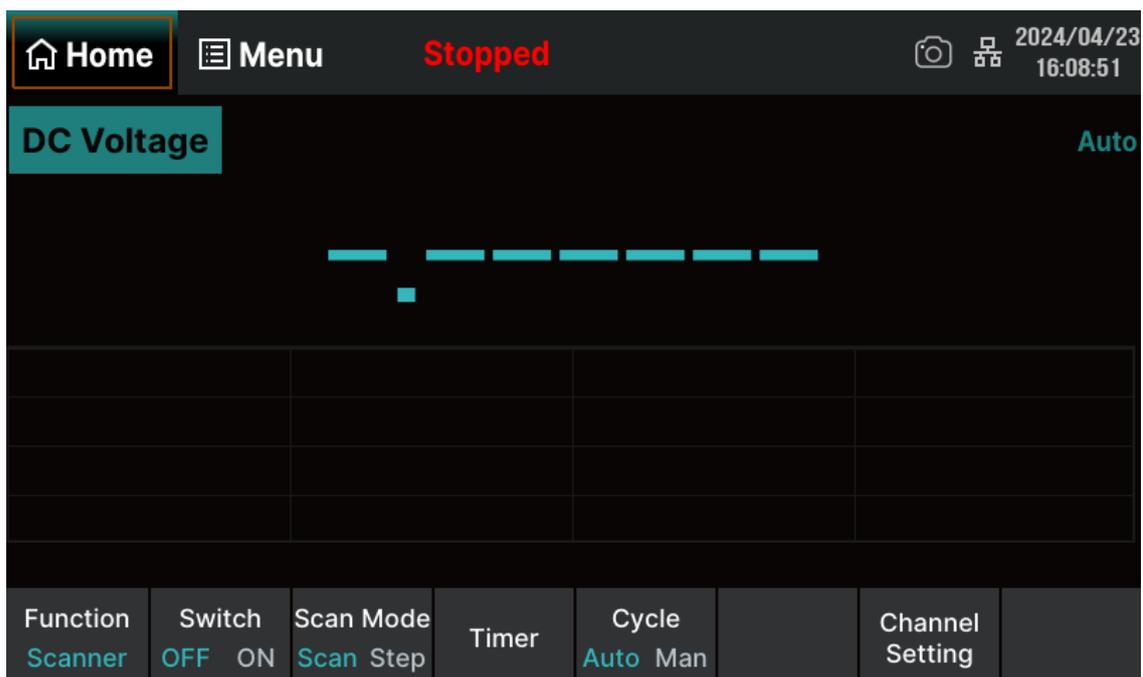
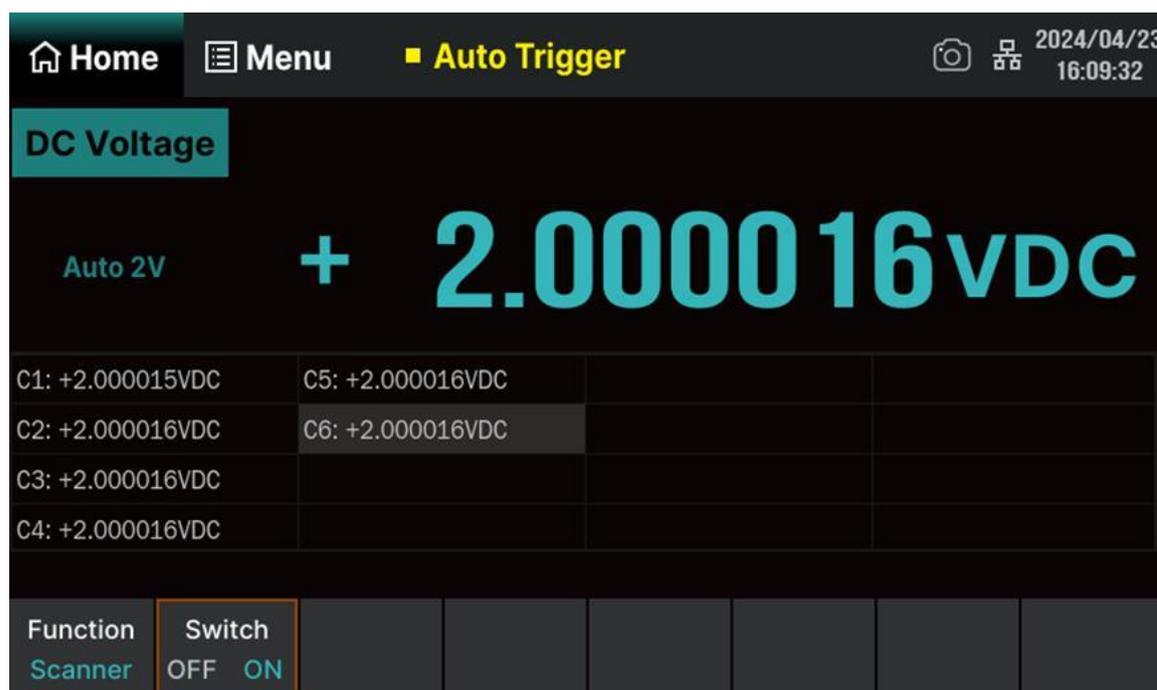


Табл.Функции измерения сканера

Обозначение	Функция	Значения	Описание
SWITCH	Сканирование выкл/вкл	ON/OFF	Включение или выключение операции сканирования
SCAN MODE	Режим	SCAN/ STEP	Установите режим синхронизации вставки для сканирования или пошаговый
TIMER	Время	Значение 0 мс ~ 999,999 с	Установите время между каждым сканированием (режим сканирования) или между каждым каналом сканирования (пошаговый режим) Временной интервал
CYCLE	Режим цикла автоматический/ ручной	AUTO/MAN	Установите режим цикла для сканирования измерений
CHANNEL SETTING	Настройки канала	Значения	Выберите номер канала, укажите функцию измерения канала и настройте параметры измерения.

Этапы операции :

1. Запустите операцию сканирования SWITCH >ON , установите переключатель сканирования >вкл. / выкл в положение вкл. и запустите операцию сканирования, когда для нее установлено значение ON.



Как показано на рисунке выше, верхняя часть интерфейса отображает функцию измерения, диапазон и показания текущего сканирующего канала. В таблице ниже записаны результаты измерения каждого канала во время этого сканирования.

2. Настройте режим сканирования MODE

Сканирование: каждый раз при срабатывании триггера будут измеряться все указанные каналы. Каждый раз после сканирования всех каналов запускается функция отсчета времени.

Шаги: Каждый раз при срабатывании триггера измеряется один канал. После измерения каждого канала запускается функция синхронизации.

3. Установите время. TIMER

Синхронизация запуска сканирования определяется как временной интервал между окончанием одного сканирования и началом следующего сканирования в режиме сканирования; и временной интервал между окончанием измерения одного канала и

началом измерения следующего канала в пошаговом режиме. Для установки времени можно использовать клавиши со стрелками вверх и вниз. Диапазон настройки составляет от 0 до 999,999 с с разрешением 1 мс.

#### 4. Установите режим цикла CYCLE

- **AUTO** Автоматически: после запуска операции сканирования устройство будет непрерывно сканировать указанный канал по циклу до тех пор, пока операция сканирования не будет отключена вручную.
- **MAN** Вручную: используйте клавиши со стрелками вверх и вниз, чтобы задать количество циклов сканирования. Диапазон настройки составляет от 1 до 999. После начала операции сканирования машина достигает

По достижении указанного количества циклов сканирования сканирование автоматически остановится.

#### 5. Настройте конфигурацию канал CHANNEL SETTING

Нажмите CHANNEL SETTING «Настройка канала», чтобы войти в интерфейс настройки канала, как показано ниже.

Channel	Switch	Function	Range	Speed	Count
1	ON	DCV	Auto	Slow	1
2	ON	DCV	Auto	Slow	1
3	ON	DCV	Auto	Slow	1
4	ON	DCV	Auto	Slow	1
5	ON	DCV	Auto	Slow	1
6	ON	DCV	Auto	Slow	1

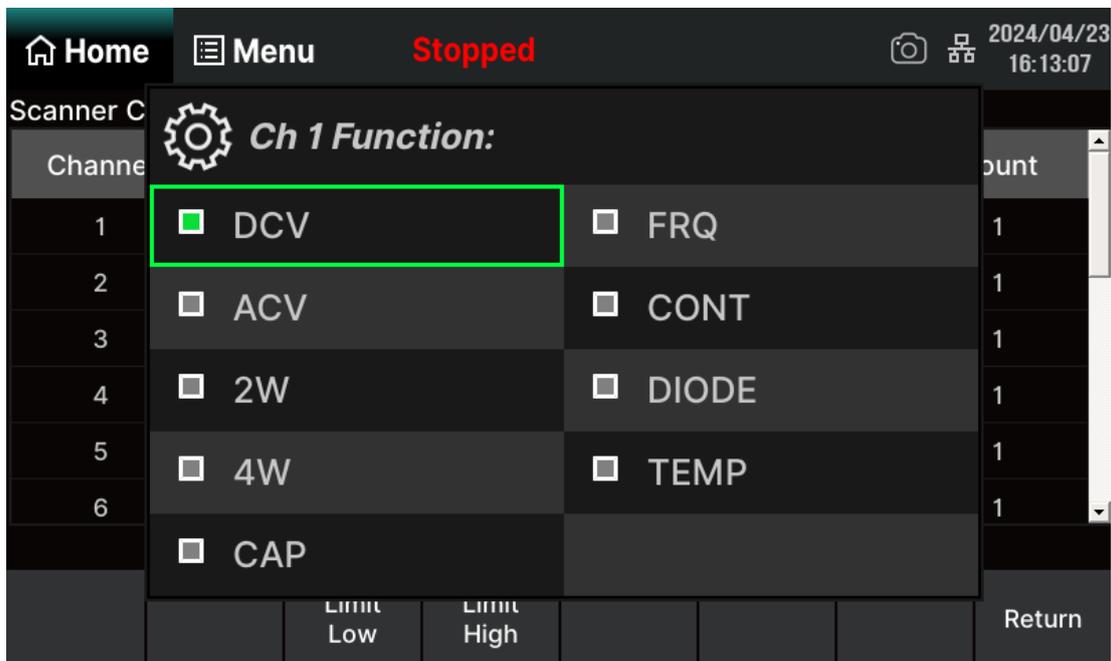
Buttons: Limit Low, Limit High, Return

Табл. Функциональное меню настройки канала

Обозначение	Описание
LIMIT LOW	Минимальный номер. Канал определяет нижний предел диапазона сканируемых каналов.
LIMIT HIGH	Максимальный номер. Канал определяет верхний предел диапазона сканируемых каналов.
RETURN	Вернуться в предыдущее меню

Войдите в интерфейс конфигурации канала и настройте Switch, Function, Range, Speed, Count- переключатель каналов, функцию измерения, диапазон и скорость измерения.

(в качестве примера рассмотрим настройку функции):



Функции измерения , в которых можно регулировать диапазон включают в себя:

- постоянное/переменное напряжение (DCV/ACV),
- двухпроводное/четырёхпроводное сопротивление (2W/4W),
- емкость (CAP),
- Частота (FRQ),
- Частота/Период (FRQ).

**Примечание:** Четырёхпроводное сопротивление (4W) можно выбрать только в первых шести каналах, а после выбора Канала с соответствующим номером канала плюс 6 устанавливается как закрытый и не может быть изменен. Соответствующие дополнительные диапазоны показаны в следующей таблице.

Таблица 7-4 Дополнительные диапазоны для соответствующих функций

Функция	Диапазон значений
DCV/ACV/FRQ LIMIT LOW	Авто, 200мВ, 2В, 20В, 200В.
DCI/ACI	2 А (фиксированный диапазон)
2WR/4WR	Авто/ 200 Ом/ 2 кОм/ 20 кОм/ 200 кОм/ 2 МОм/ 10 МОм/ 100 МОм
CAP	Авто2/ нФ/20 нФ/200 нФ/2 мкФ/20 мкФ/200 мкФ/10мФ

Существует два режима скорости измерения SPEED: быстрый FAST и медленный SLOW.

Функции настройки скорости включают: постоянное/переменное напряжение (DCV/ACV), постоянный/переменный ток (DCI/ACI), двухпроводное/четырёхпроводное сопротивление 2WR/4WR.

Инструкции:

- Выберите элемент настройки, нажав на модуль элемента настройки на экране, и цвет фона в месте остановки курсора станет серым;
- Цвет фона выбранного элемента настройки станет зеленым;
- Используйте клавиши со стрелками вверх и вниз на виртуальной клавиатуре для установки параметров; сохраните настройку, цвет фона изменится с зеленого на серый, и повторите
- Вышеуказанные шаги используются для установки следующего параметра;
- Нажмите «Возврат», чтобы сохранить текущую конфигурацию и вернуться к предыдущему интерфейсу.

б.Установите диапазон каналов сканирования

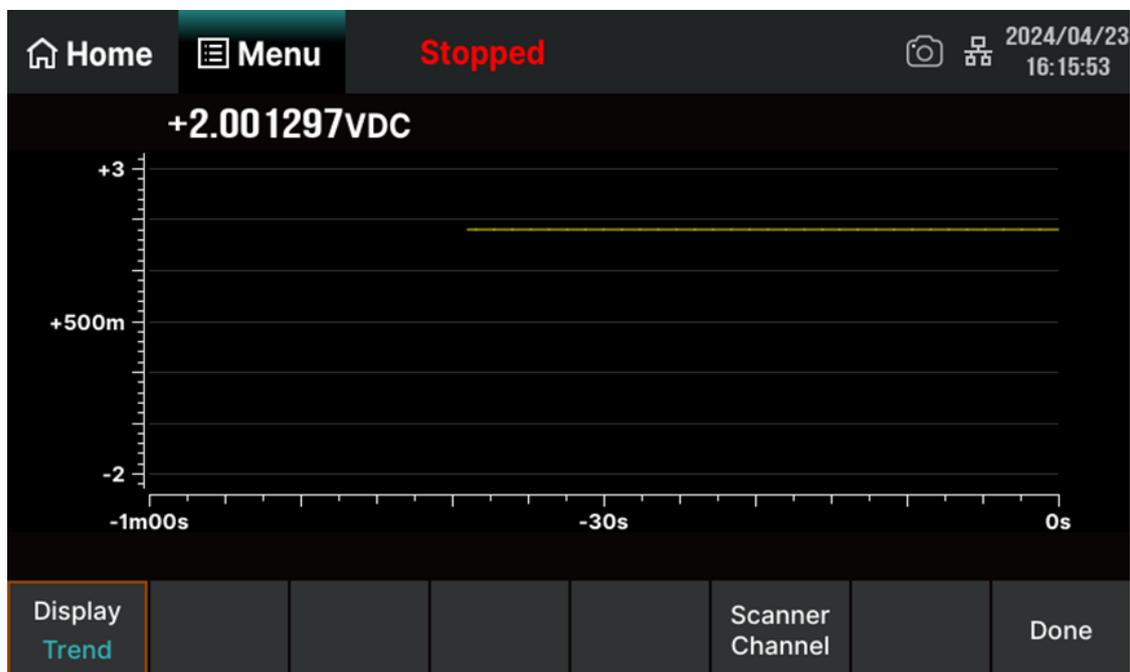
Выберите минимальный Limit Low и максимальный номера Limit High каналов и введите значение с помощью цифровой экранной клавиатуры.

**Примечание:** указанное верхнее предельное значение всегда должно быть больше указанного на нижнем пределе.

7. Войдите в режим графика тренда TREND (необязательно)

MENU > DISPLAY Режим отображения > TREND график тренда, чтобы включить функцию графика тренда.

Используйте цифровую экранную клавиатуру для установки канала запроса, и интерфейс отобразит минимальное, среднее, максимальное значение, диапазон, дисперсию, количество выборок и графики трендов.



Нажмите «Готово» DONE , чтобы вернуться к предыдущему интерфейсу.

Подробности см. в главе «Дисплей».

Вы также можете использовать функцию математической статистики при сканировании каналов. Подробности см. в соответствующем описании в главе «Математическая функция».

Нажмите кнопку Home на передней панели или коснитесь меню Home на экране, чтобы вернуться в основной интерфейс.

8. Остановите операцию сканирования.

Установите переключатель сканирования SWITCH > OFF в положение Выкл, чтобы остановить операцию сканирования. Если количество циклов CYCLE установлено вручную MAN, устройство автоматически остановит сканирование по достижении указанного количества циклов.

## 11 ИЗМЕРЕНИЕ И ОТОБРАЖЕНИЕ ДВУХ ПАРАМЕТРОВ ОДНОВРЕМЕННО

Функция двойного отображения DUAL FUNCTION (двойной дисплей) используется для включения двух основных функций измерения и одновременного наблюдения за двумя результатами измерений, тем самым расширяя возможности тестирования и измерений. Доступные комбинации двух дисплеев –основного и вспомогательного приведены в таблице ниже. Пробел указывает на то, что данная комбинация недоступна.

Доступные комбинации приведены в таблице (буквы в скобках соответствуют примеру подключения).

		Отображение на основном дисплее								
		DCV	DCI	ACV	ACI	FREQ	Period	2WR	4WR	CAP
Отображение на вспомогательном дисплее	DCV		(a) <sup>(1)</sup>	(b)	(a)					
	DCI	(a) <sup>(1)</sup>		(a) <sup>(1)</sup>	(c)					
	ACV		(a) <sup>(1)</sup>		(a)	(b)	(b)			
	ACI	(a)	(c)	(a)						
	FREQ						(b)			
	PERIOD					(b)				
	2WR								(d)	(e)
	4WR							(d)		
	Cap							(e)		

**Примечания:** (1) Поскольку метод подключения (а) изменяет полярность линии тока на противоположную, измерение DCI показывает ее отрицательное значение.

Этапы операции :

1. Активируйте двойную функцию измерения двух параметров DUAL FUNCTION.

Сначала нажмите кнопку MENU на передней панели, чтобы включить функцию основного отображения, нажмите функцию двойного отображения Dual Function > Secondary > второе измерение, чтобы выбрать тип измерения дополнительного дисплея, а затем нажмите кнопку переключателя SWITCH, чтобы установить ее в положение ON для завершения активации. После включения нажмите кнопку SWAP DISPLAY, чтобы переключить основные / дополнительные функции на дисплее.

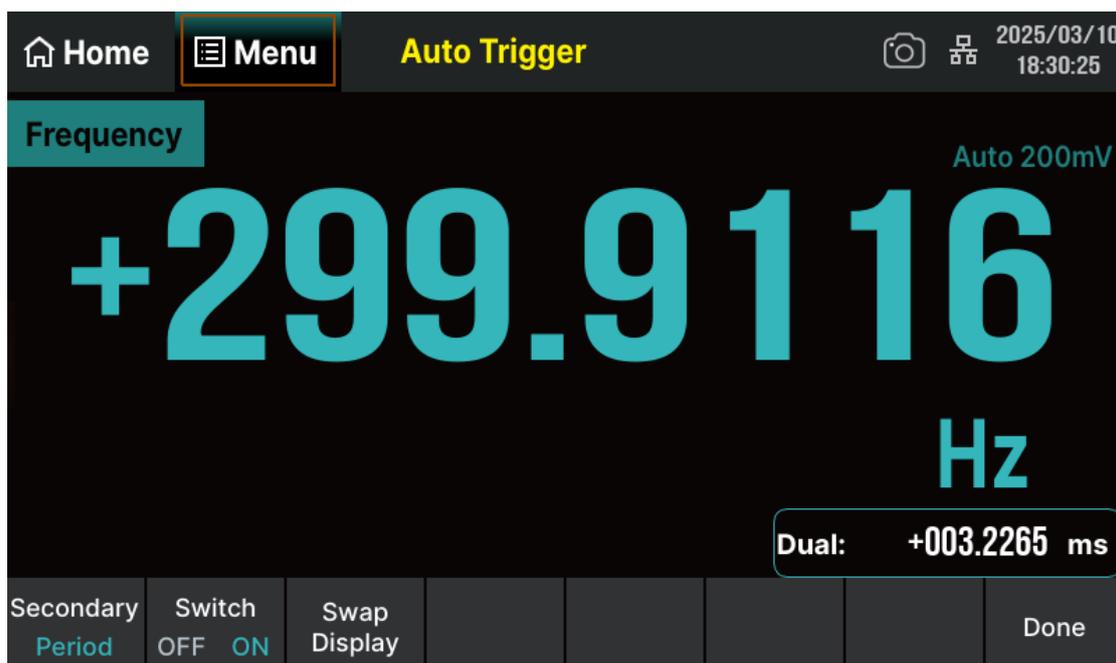


Рис. Интерфейс с двумя дисплеями (основной дисплей -частота Frequency, вспомогательный -период Period)

2. Подключите устройства (1 и 2 )

Обратитесь к инструкциям в разделе "Подключение для измерения", чтобы подключить тестовый провод и тестируемую цепь. Как показано на рисунке ниже, где Источник питания означает, что он подключен к источнику питания постоянного тока/ переменного тока или не подключен к источнику питания.

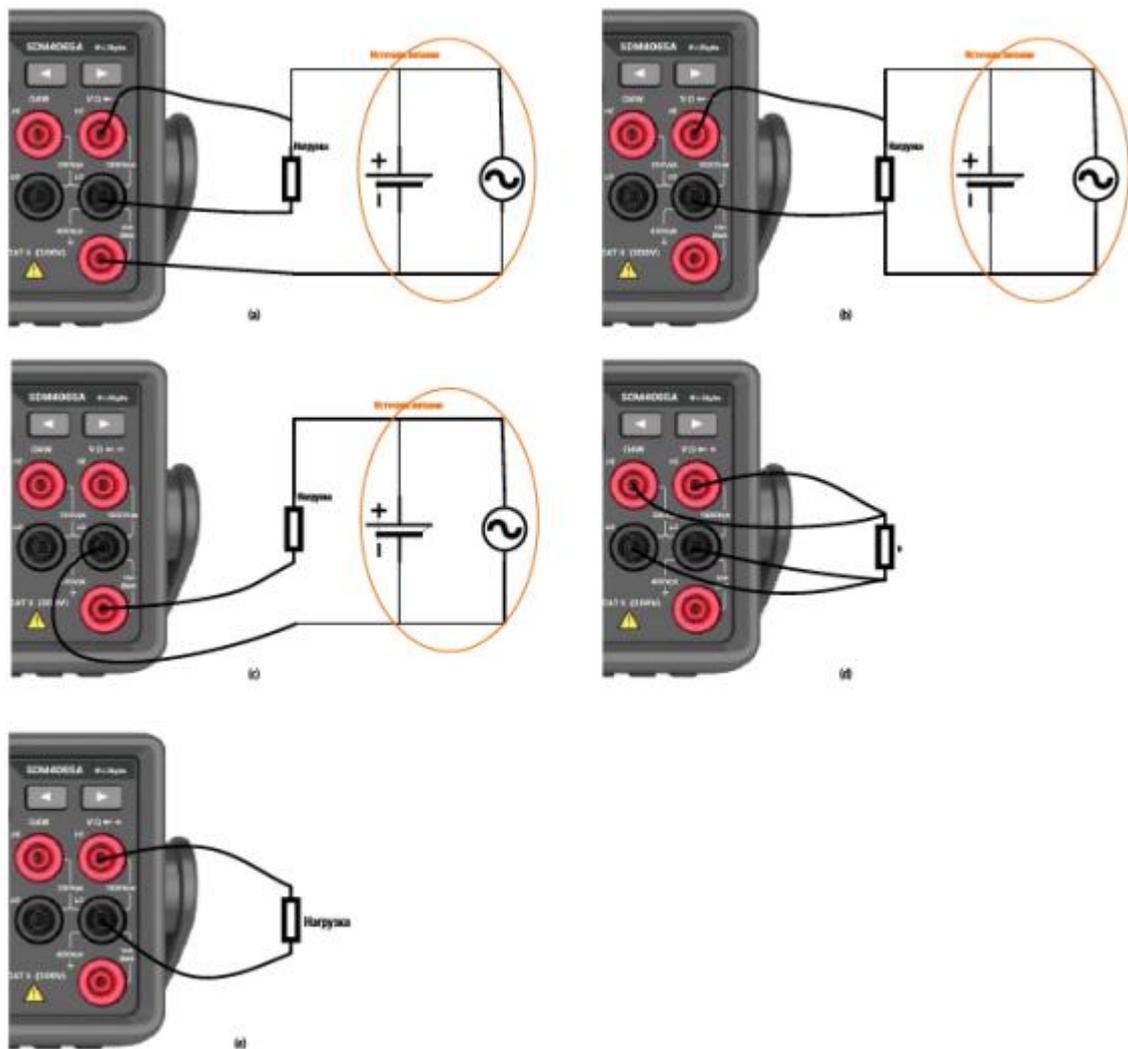


Рис. Пример подключения для двойного измерения. Буквенные обозначения соответствуют значениям в таблице.

3. Обращаем внимание на Важные моменты.

1) Если основной и вспомогательный дисплеи используют разные функции измерения.

Две функции выполняют измерения поочередно, на основном и вспомогательном дисплеях обновляются данные измерений и соответствующая информация о конфигурации (например, автоматическая регулировка нуля) Дисплей переключателя, дисплей относительного значения, дисплей входного сопротивления и т.д.) Дисплеи также обновляются одновременно.

Если на главном дисплее используются математические операции (статистика, ограничения, теория относительности, измерения мощности dB / dBm), основной дисплей будет продолжать работать после включения дополнительного дисплея.

Результаты математических операций будут отображены на основном дисплее, а на дополнительном дисплее отобразятся обычные измерения функции дополнительного дисплея.

2) Режимы Temp, Cont и DIODE не поддерживают функции двойного отображения.

3) Конфигурация дополнительного дисплея соответствует конфигурации второй тестовой функции до включения функции двойного дисплея.

4) Данные измерений на дополнительном дисплее могут быть сохранены во внутренней памяти.

## 12 МЕНЮ СИСТЕМНЫХ УТИЛИТ

В настройках меню системных функций вы можете установить параметры функций, связанных с системой вольтметра.

Нажмите кнопку UTILITY -Утилиты на передней панели, чтобы войти в меню управления вспомогательными системными функциями, показанной на рисунке ниже.

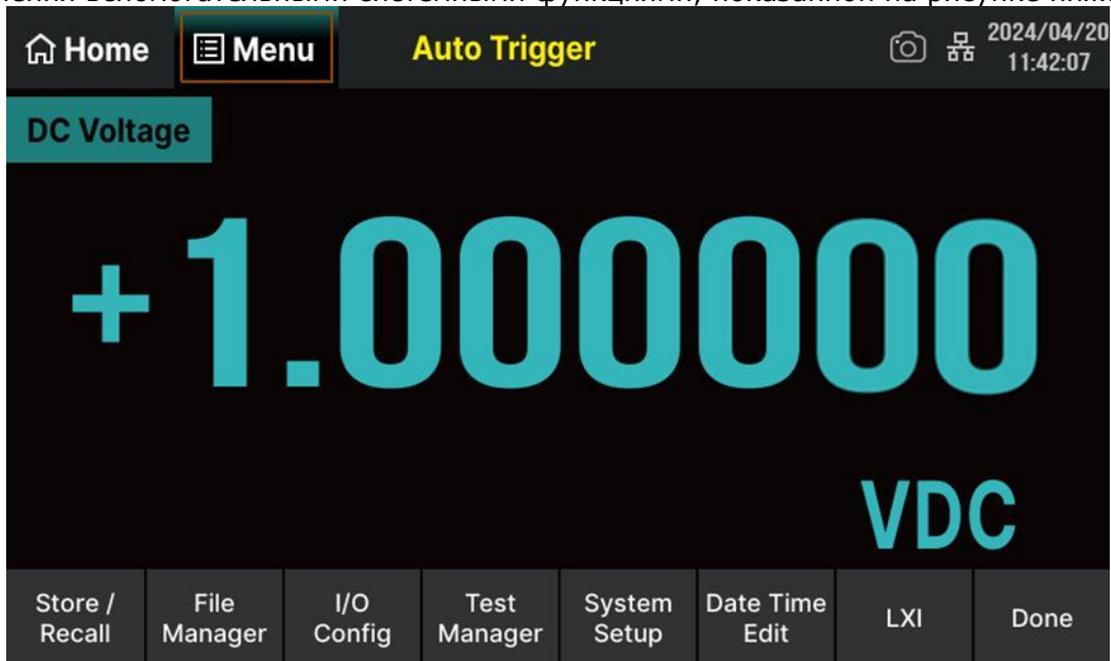


Рис. 9.4. Меню системных утилит

Обозначение	Функция	Описание
STORE/RECALL	Сохранить/Вызвать	Запись и вызов связанных файлов
FILE MANAGER	Управление файлами	Создание, копирование, переименование, удаление и т. д. файлов
I/O CONFIG	Настроить ввод/вывод LAN	Настройка параметров интерфейса для удаленной связи прибора
TEST MANAGER	Самотестирование	Обеспечивает функцию самотестирования и обновления прибора.
SYSTEM SETUP	Настройка системы	Системные установки
DATE TIME EDIT	Настройки времени	Установка даты и время
LXI		Просмотр соответствующей стандартной информации о системе
DONE	Завершить	Запись текущих настроек и возврат в главное меню

### 12.1 Запись и вызов данных

Вольтметр АКИП 2106 поддерживает запись и вызова файлов параметров прибора и файлов данных во внутреннем хранилище и на внешних USB-накопителях. Нажмите UTILITY> Store/Recall, чтобы войти в интерфейс настроек, показанный на рисунке ниже.

Рис. Интерфейс настройки функции записи и вызова

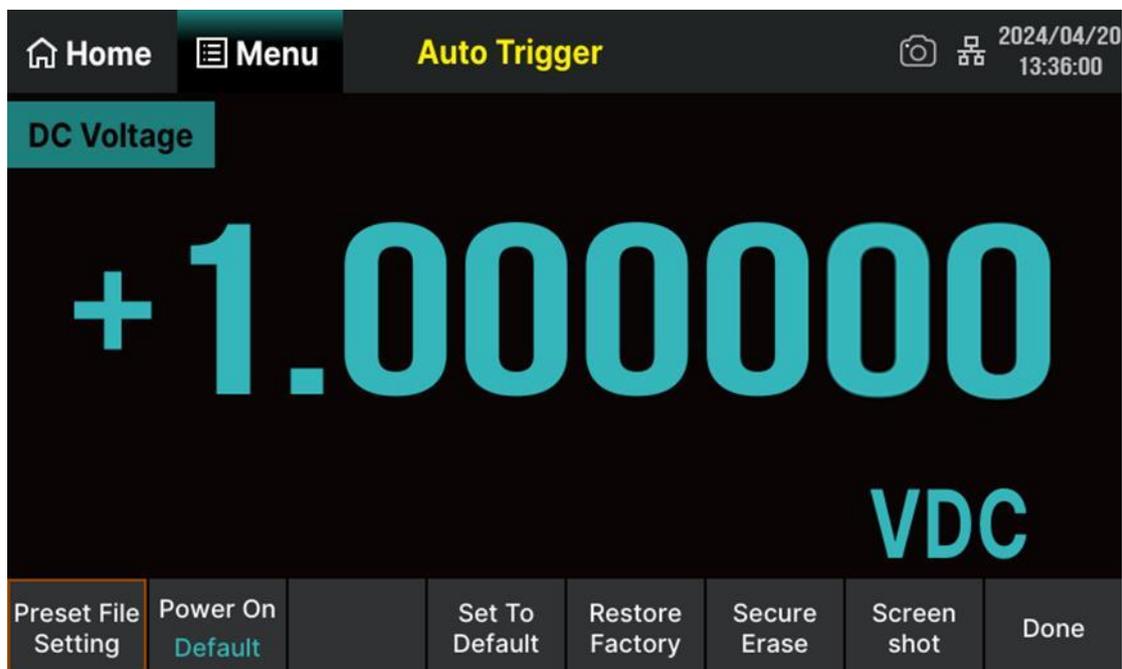


Таблица настройки функций вызова данных

Обозначение	Функция	Описание
Preset File Setting		Указание пути сохранения и имени файла для записи/вызова, связанных с сохраненными состояниями.
Power On		Выбор режима загрузки данных после включения питания, предлагающий три режима: Default - по умолчанию, Last - последний, User - пользовательский.
Set to Default		Установить конфигурацию функций вольтметра по умолчанию
Restore Factory	Сброс к заводским настройкам	Восстановление конфигураций функций вольтметра по умолчанию, а также восстановите сетевой порт, язык, режим включения, меню функций. Настройка экранной заставки, калибровки
Secure Erase	Безопасное удаление	Восстановление заводских настроек и удаление всех пользовательских данных
Screen shot		Настройки скриншота
DONE		Вернуться в меню на предыдущий уровень

### 12.1.1 Предустановка файлов записи/вызова

Пользователи могут хранить файлы состояния (соответствующие формату .xml) или файлы данных (соответствующие формату .csv) во внутренней области хранения или на внешнем USB-накопителе хранения данных.

Вольтметр можно настроить, считывая файл состояния, сохраненный локально или на внешнем USB-накопителе.

Для этого существовать после входа в меню операций > STORE/RECAL сохранения/вызова выберите Preset File Setting предустановленный файл, чтобы войти в интерфейс настроек, как показано на рисунке ниже.

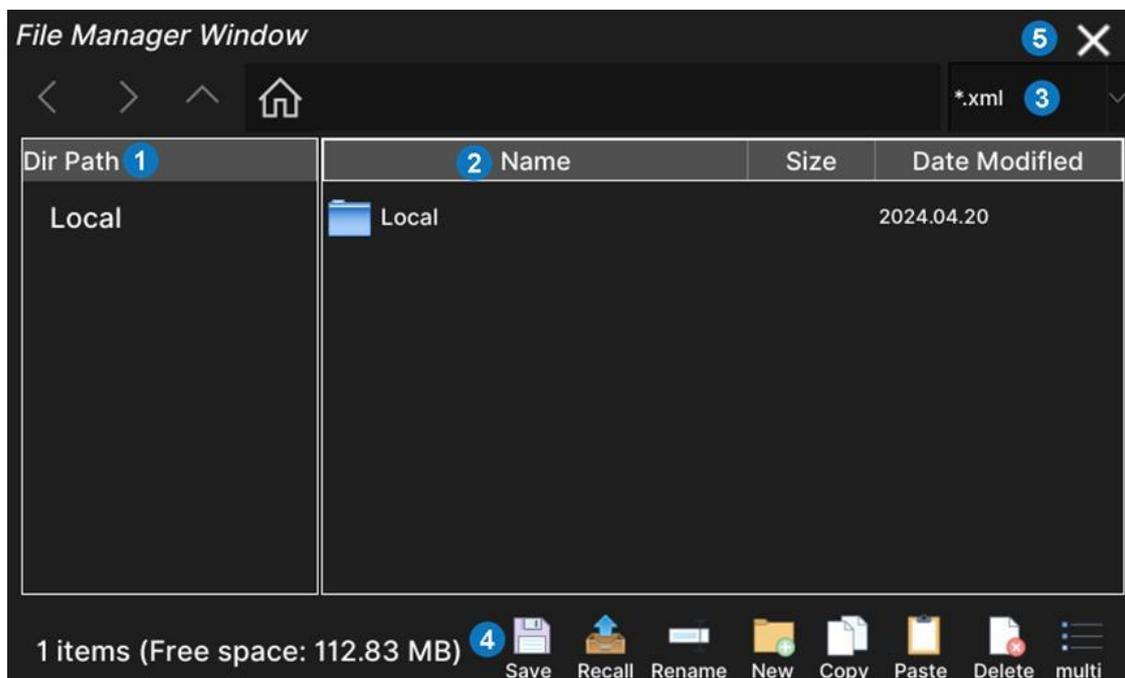


Таблица настройки меню предустановки файла

Обозначение	Функция	Описание
Dir Path		Выберите место хранения файла
Name		Введите имя файла
File type	Тип файла.xml / .csv	Выберите тип файла для с хранения
	Панель меню операций	Выберите директорий, путь к файлу текущей конфигурации и имя входного файла. Содержит команды : Save запись, Recall вызов, Rename переименование, New создание, Copy копирование, Paste вставка, Delete удаление Multi другие файловые операции
Done		Сохраните все изменения и вернуться в предыдущее меню.

Этапы операции:

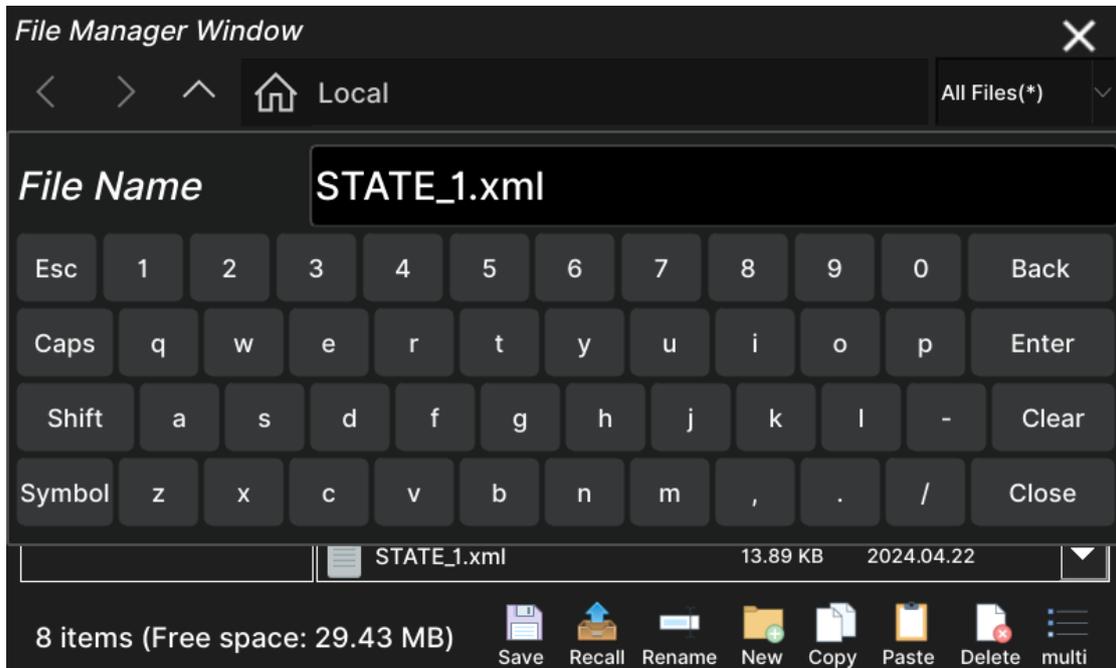
1. Выбор местоположение для записи/ вызова файла.

Нажмите на путь, чтобы войти в интерфейс, показанный на рисунке ниже, и используйте программную клавиатуру, чтобы установить соответствующую папку и нижний предельный путь к папке, на примере ../Local" имя файла STATE\_1.xml". .

1) Выберите путь Нажмите Preset File Setting, выберите локальный путь для сохранения данных, затем нажмите Save.

Нажмите Enter ,чтобы сохранить текущий путь в качестве местоположения файла и вернуться в главное меню.

2) Установите тип файла и имя файла В интерфейсе, показанном ниже, выберите тип файла и введите имя ,STATE\_1.xml" с клавиатуры . Файл STATE\_1.xml - который необходимо вызвать, и Вольтметр будет восстановлен в соответствующей конфигурации.

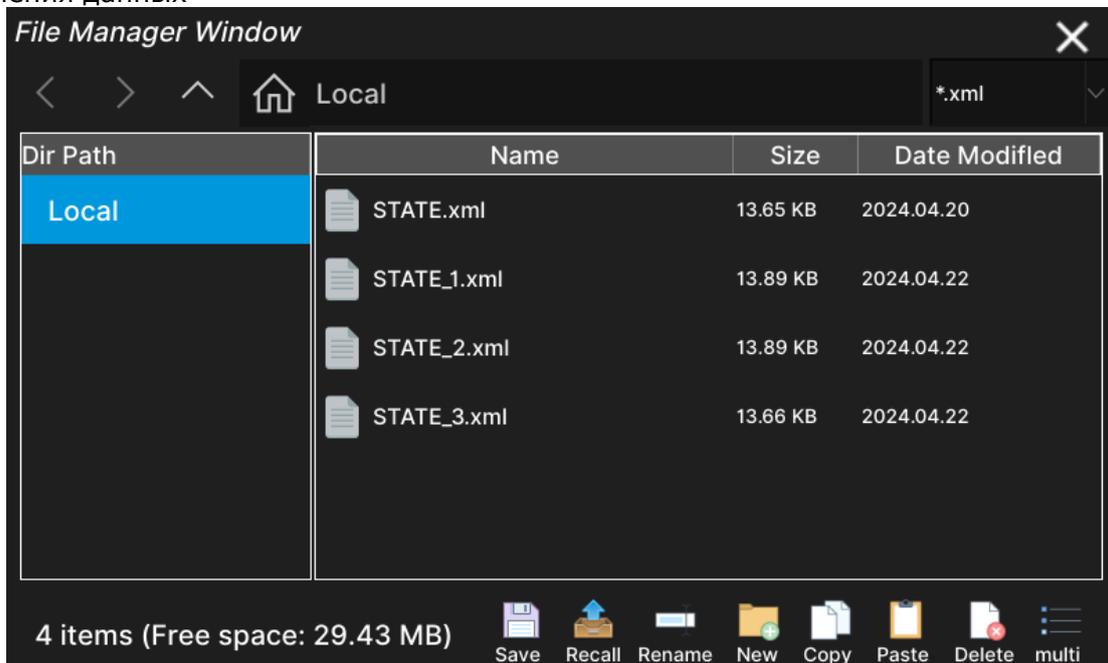


3) Сохраните файл После установки типа и имени файла нажмите «Enter», чтобы завершить операцию сохранения. Нажмите, , чтобы закрыть и вернуться назад к главному меню.

2. Вызов данных на примере „STATE\_2.xml“ из папки „Local“.

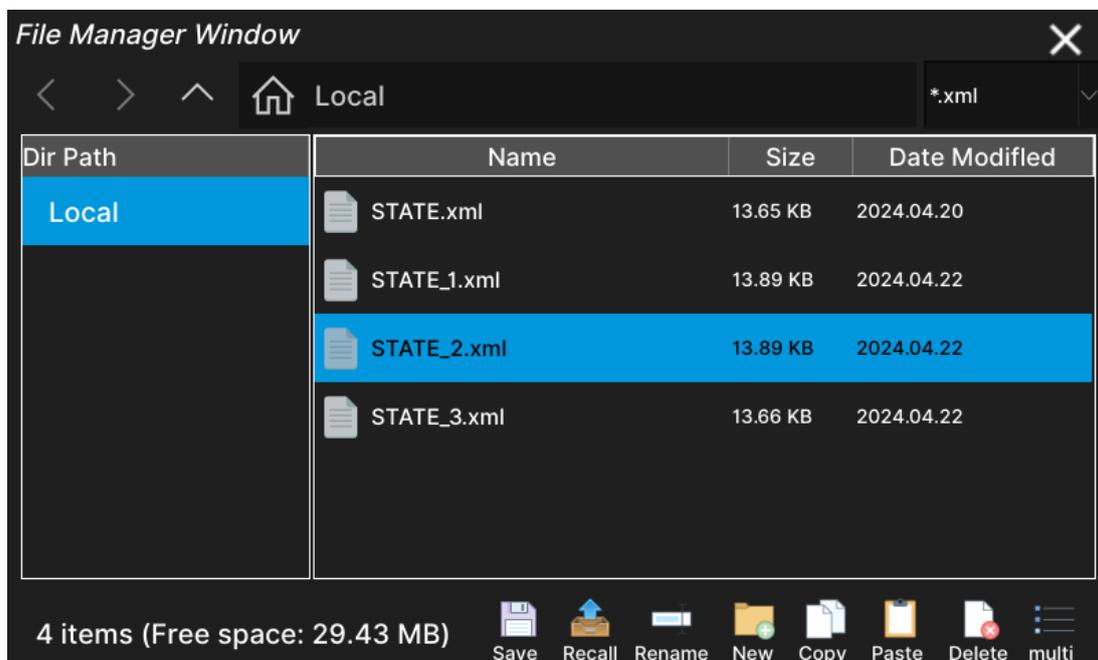
Задайте имя файла, чтобы войти в интерфейс для ввода имени файла. Используя программную клавиатуру, выберите необходимые символы в области ввода для установки.

1) Выберите путь Нажмите Preset File Setting, выберите локальный путь для сохранения данных



2) Выбрать файл данных.

Выберите файл с именем «STATE\_2.xml», как показано на следующем рисунке.



3) Вызов данных из файла.

Нажмите Recall, чтобы вызвать файл. После завершения вызова всплывающее окно сообщит, что вызов был успешным.

Соответствующий XML-файл состояния используется для сохранения текущей конфигурации вольтметра.

Соответствующий файл данных csv используется для сохранения данных измерений текущей функции вольтметра.

### 12.1.2 Режим загрузки параметров после включения питания

После входа в меню операций хранения / отзыва STORE/RECAL нажмите кнопку режим включения POWER ON., чтобы настроить состояние вольтметра при включении питания POWER ON. Режим загрузки параметров после включения питания включения имеет три состояния:

Default - по умолчанию,  
Last – последний,  
User – пользовательский.

- Default По умолчанию: Заводская настройка по умолчанию. За исключением отдельных параметров (таких как язык).
- Last – последний : значение настройки системы перед последним выключением, включая все параметры и состояние системы, за исключением состояния переключателя выходного канала.
- User - пользовательский: пользовательское значение настройки системы , записанное в файл , чтобы вызвать файл включения питания, который пользователь сохранил на локальном или внешнем USB запоминающем устройстве.

### 12.1.3 Восстановление параметров после включения питания - по умолчанию.

После входа в меню операций STORE/RECAL, нажмите восстановить по умолчанию - SET TO DEFAULT и появится диалоговое окно для подтверждения операции.

После выбора ОК прибор восстановит функциональную конфигурацию по умолчанию.

### 12.1.4 Восстановление параметров после включения питания - сброс к заводским настройкам

После входа в меню операций STORE/RECAL нажмите восстановить до заводских настроек- Restore Factory , и появится диалоговое окно для подтверждения операции.

После выбора ОК конфигурация функции вольтметра по умолчанию будет восстановлена. В то же время будут восстановлены настройки сетевого порта, языка, режима включения, экранной заставки, коррекции коррекции и скриншота.

Эта операция необратима, пожалуйста, выбирайте внимательно.

### 12.1.5 Безопасное удаление

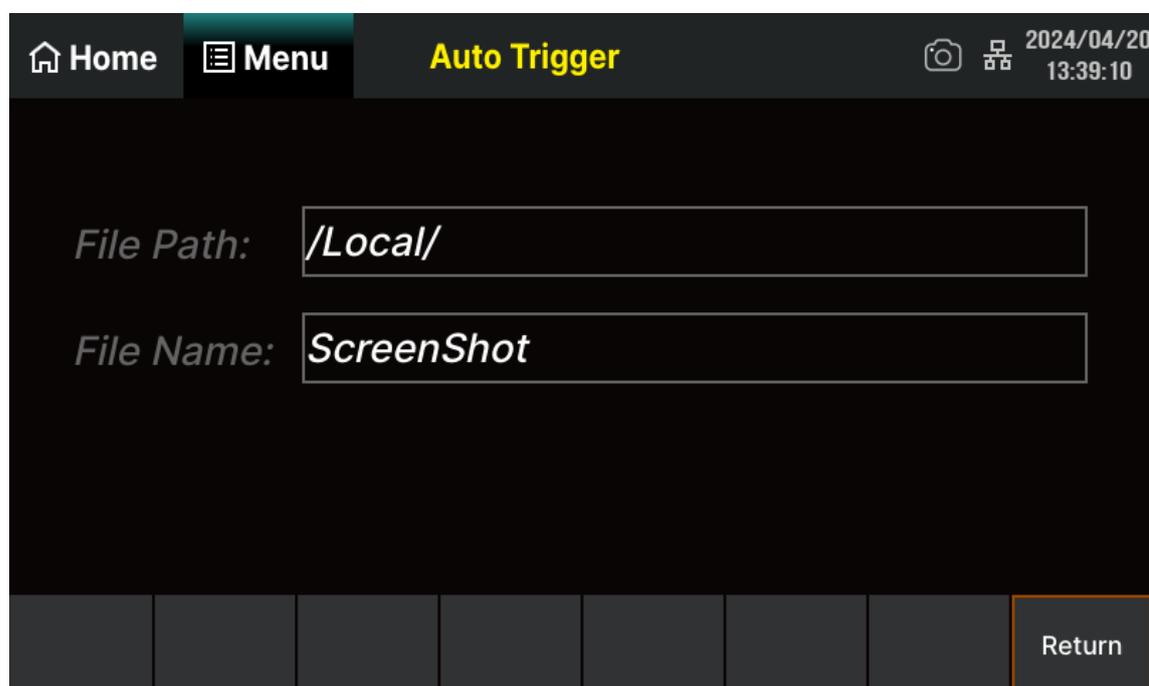
После входа в меню операций STORE/RECAL нажмите Безопасное стирание Secure Erase, и появится диалоговое окно для подтверждения операции.

После выбора ОК Вольтметр восстановит заводскую конфигурацию и одновременно удалит все пользовательские данные.

Эта операция необратима, пожалуйста, выбирайте внимательно.

### 12.1.6 Настройки скриншота

После входа в меню операции STORE/RECAL нажмите настройки скриншота Screen shot , как показано на рисунке ниже, вы можете установить путь к хранилищу или имя файла в соответствующем диалоговом окне .



## 12.2 Управление файлами

Вольтметр поддерживает управление файлами во внутренней памяти и на внешних USB-накопителях. Пользователи могут создавать папки, сохранять файлы экрана, копировать, переименовывать и удалять файлы.

После входа в меню управления вспомогательной системной функцией выберите FILE MANAGER -Управление файлами-, чтобы войти в интерфейс настроек, как показано на рисунке ниже.

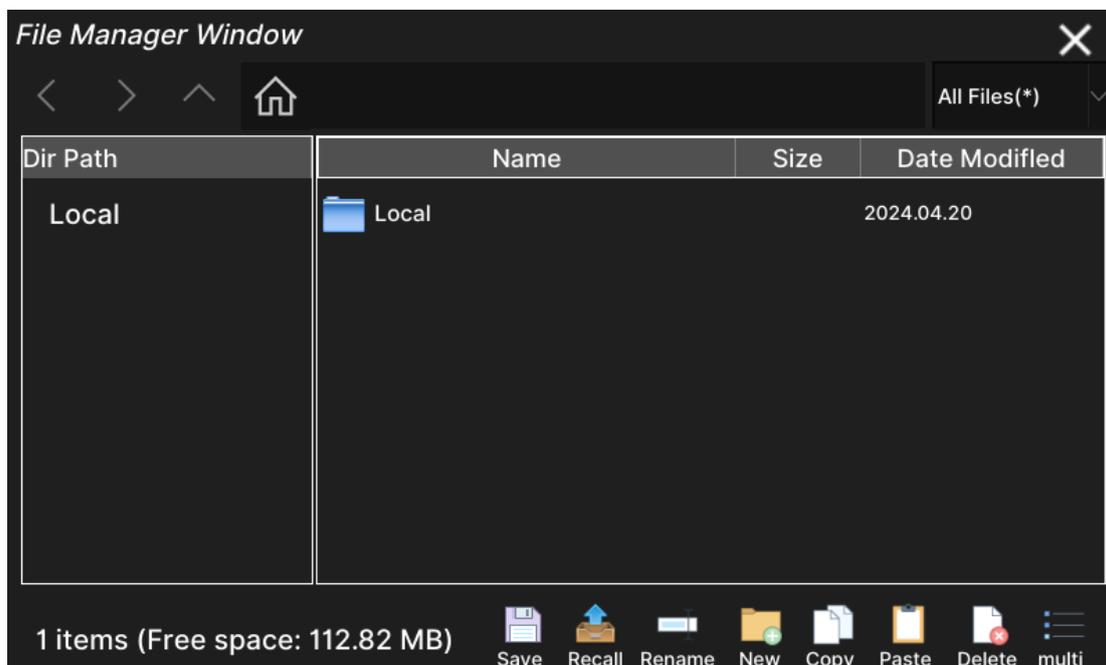


Рис. Интерфейс управления файлами профилей

Далее возможно выбрать соответствующие функциональные клавиши для сохранения, загрузки, переименования, создания нового, копирования, вставки, удаления или множественного выбора для выполнения соответствующих операций

Save - Сохранить: сохраните текущий файл конфигурации

Recall - Загрузка: загрузка файлов с внешних устройств хранения данных.

Rename - Переименовать: переименуйте файл еще раз

New Создать: Создайте папку. Выберите путь для создания папки; введите имя папки, чтобы сгенерировать папку по указанному пути ,

Copy - Копировать: скопируйте файл или папку. Выделите текст для копирования. Путь к файлу или папке; нажмите копировать, чтобы сгенерировать скопированный файл или папку по указанному пути.

Paste Вставить: вставьте файл или папку по указанному пути.

Delete Удалить: удалите файл или папку,

Multi Выбрать несколько файлов

### 12.3 Настройка интерфейса ввода-вывода

ВОЛЬТМЕТР оснащен интерфейсами USB, LAN (VXI-11) и GPIB (опция).

Пользователи могут установить параметры интерфейса GPIB и LAN по мере необходимости, а параметры USB настраивать не нужно.

После нажатия UTILITY передней панели для входа в меню управления вспомогательной системой функцией выберите конфигурацию ввода-вывода I/O CONFIG, чтобы открыть меню настроек интерфейса, как показано на рисунке ниже.

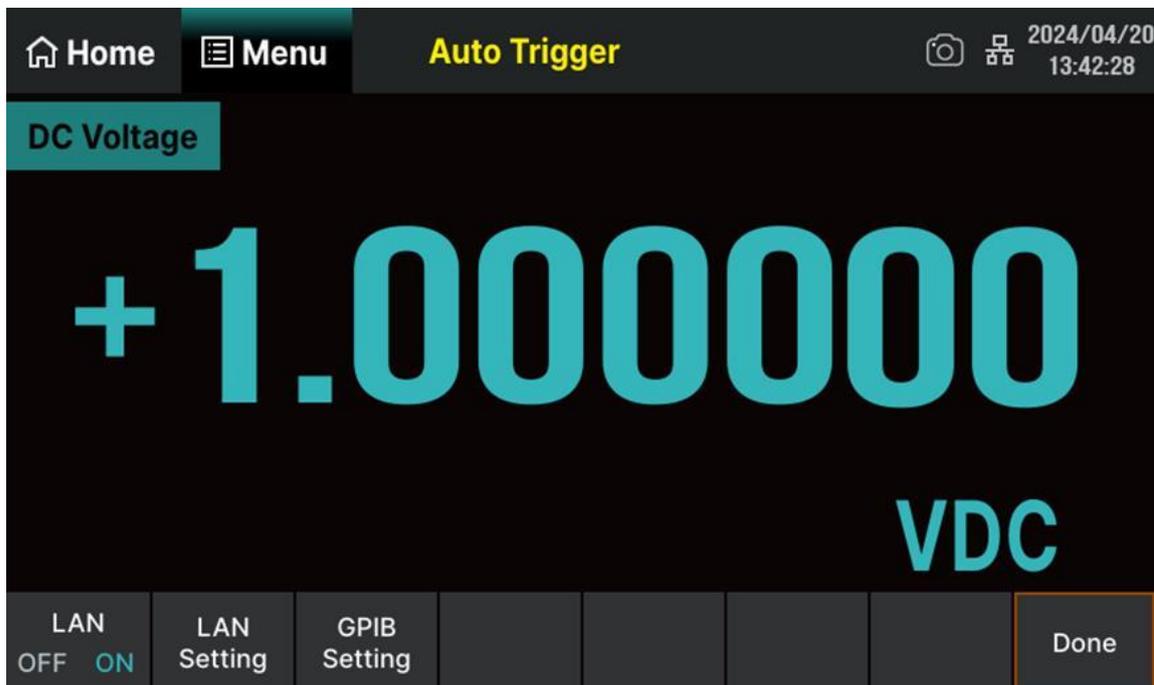


Рис. Интерфейс настройки параметров интерфейса

Вы можете удаленно управлять АКИП 2106 следующими двумя способами :

1. Пользовательское программирование :

Пользователи могут программировать прибор и управлять им с помощью стандартных команд SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments). Для получения подробных инструкций по командам и программированию, пожалуйста, обратитесь к "Руководству по программированию" данного продукта , поставляемому по запросу поставщику.

2. Программное обеспечение для ПК : Пользователи могут использовать программное обеспечение компании NI (National Instruments Corporation) "Measurement & Automation Explorer" для управления прибором.

### 12.3.1 Настройки порта USB

ВОЛЬТМЕТР поддерживает протокол USB-TMC для связи с компьютером. Для установления соединения вам необходимо выполнить следующие действия.

1. Подключение устройства Используйте USB-кабель для передачи данных для подключения вольтметр а (через USB-интерфейс устройства на задней панели прибора) к компьютеру.

2. Для установки драйвера USBTMC на компьютер рекомендуется использовать NI Visa.

3. Удаленная связь с компьютером

Откройте программное обеспечение "Measurement & Automation Explorer", выберите название ресурса, соответствующее прибору, выберите "Открыть VISA панель тестирования", откройте панель удаленного управления, и вы сможете отправлять команды и считывать данные через эту панель.

### 12.3.2 Настройка сетевых параметров LAN

ВОЛЬТМЕТР обеспечивает удаленное управление через интерфейс локальной сети, вы можете просматривать и изменять текущую конфигурацию локальной сети.

1. Подключите устройство используемым сетевым кабелем для подключения АКИП 2106 к компьютеру или локальной сети, в которой расположен компьютер.

2. Настройте сетевые параметры.

После входа в меню конфигурации ввода-вывода I/O CONFIG, установите для сетевых настроек LAN ON значение вкл., выберите сетевые настройки LAN CONFIG, чтобы войти в интерфейс, показанный ниже, вы можете установить IP адрес, маску подсети и шлюз.

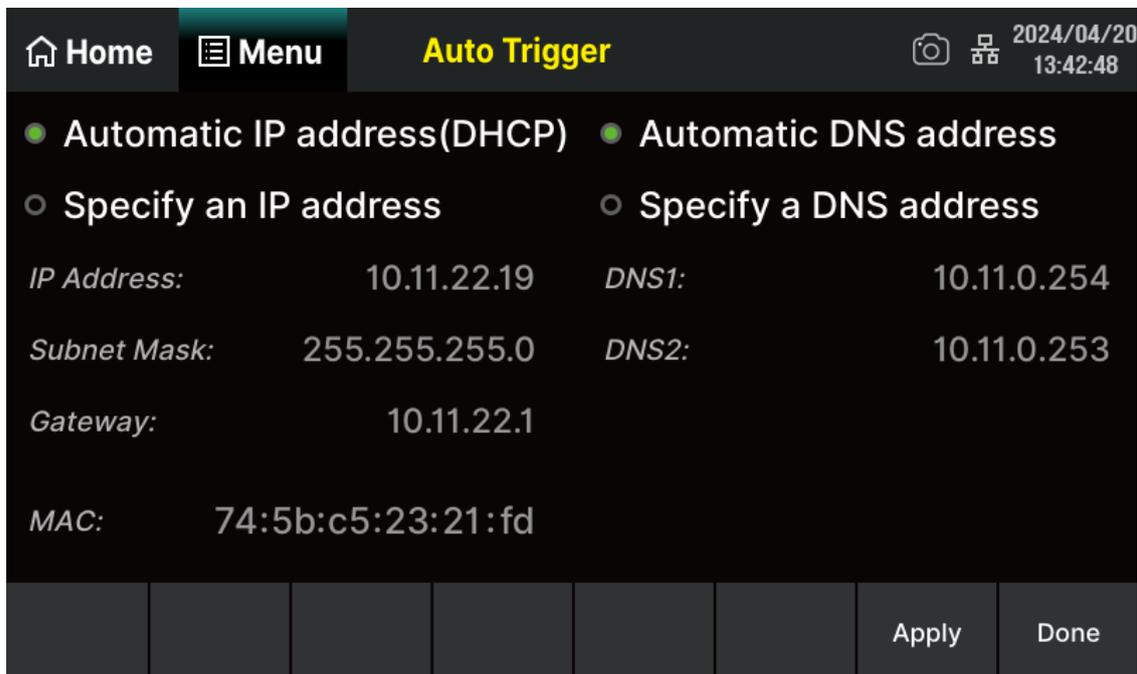


Рис. Интерфейс настройки параметров локальной сети  
Табл.настройки параметров локальной сети

Обозначение	Функция	Описание
IP address	IP- адрес	Установить IP - адреса
Subnet mask	Маска подсети	Установить маску подсети
GATEWAY	Шлюз	Настройка шлюза
APPLAY	Применение	Применить текущие настройки
DONE	Завершение	Сохранить текущие настройки и вернуться в предыдущее меню

**Примечание:**

- Если прибор подключен напрямую к компьютеру, установите IP-адрес, маску подсети и шлюз по умолчанию для прибора и компьютера отдельно. Маска подсети и шлюз по умолчанию у них должны совпадать, а IP-адреса у них должны находиться в одном и том же сегменте сети.
- Если прибор подключен к локальной сети, в которой расположен компьютер, пожалуйста, узнайте доступный IP-адрес и другие сетевые параметры у своего сетевого администратора . Пожалуйста, обратитесь к знаниям, связанным с сетевым протоколом TCP / IP.
- Настройки IP-адреса, маски подсети и шлюза хранятся в энергонезависимой памяти. Прибор автоматически загрузит соответствующие настройки при следующем включении.

3. Настройте удаленную связь с компьютером.

Откройте программное обеспечение "Measurement & Automation Explorer" после успешного добавления сетевого устройства (ресурс VISA TCP / IP ... ) , выберите имя ресурса, соответствующее прибору, выберите "Открыть панель тестирования VISA" и откройте Панель дистанционного управления позволяет вам отправлять команды и считывать данные через эту панель.

**12.3.3 Настройки параметров GPIB**

Вольтметр АКИП 2106 может быть оснащен дополнительным интерфейсом GPIB. Заводское значение по умолчанию для адреса GPIB этого устройства равно 18, а диапазон настройки - 1 ~ 30. Выбранный адрес сохраняется в энергонезависимой памяти.

Этапы операции.

1. Подключите устройство.

Используйте модуль USB-GPIB (опция) для подключения АКИП 2106 к компьютеру. Пожалуйста, убедитесь, что на вашем компьютере установлена карта GPIB, а затем подключите USB-терминал модуля USB-GPIB к USB-хост-интерфейсу АКИП 2106 на передней панели и подключите GPIB-терминал модуля USB-GPIB к порту GPIB-карты компьютера.

2. Установите драйвер карты GPIB на компьютер пожалуйста, правильно установите драйвер карты GPIB, подключенный к компьютеру.

3. Установите GPIB-адрес прибора.

После входа в меню управления конфигурацией ввода-вывода I/O CONFIG выберите параметр GPIB SETTING, и пользователь может использовать программную клавиатуру для изменения значения, как показано на рисунке ниже. После завершения настройки нажмите клавишу Enter, чтобы сохранить текущую настройку.

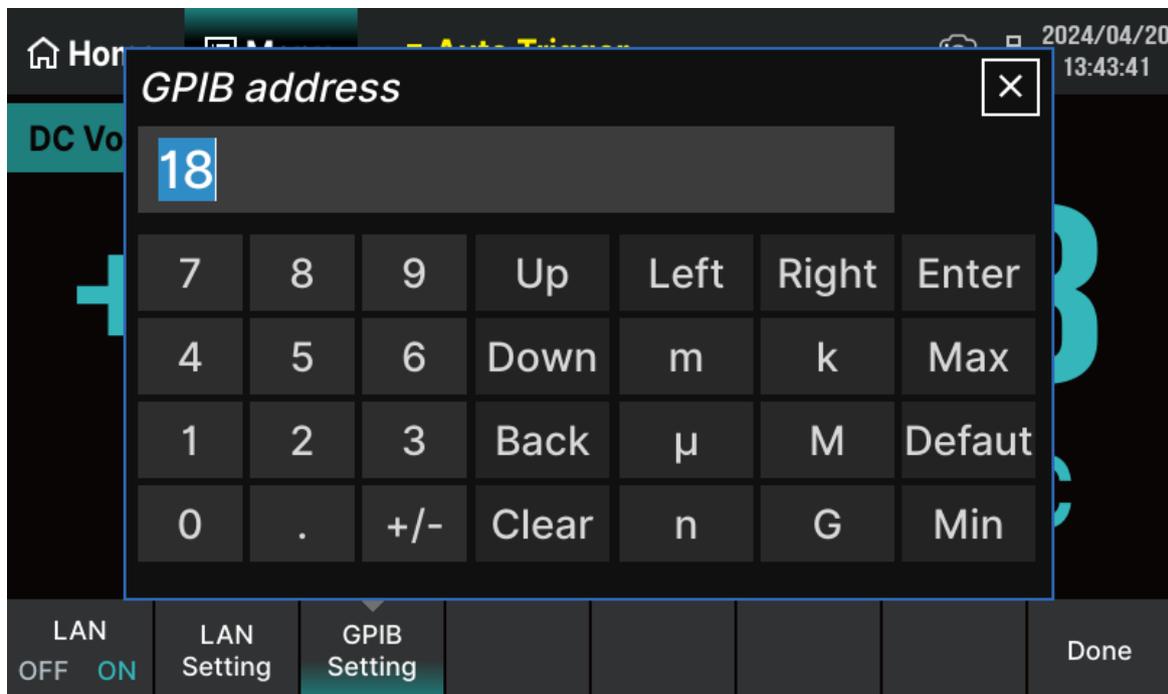


Рис. 7-38 Интерфейс настройки GPIB

4. Установите удаленную связь с компьютером.

Откройте программное обеспечение "Measurement & Automation Explorer", после успешного добавления устройства GPIB откройте панель удаленного управления, и вы сможете отправлять команды и считывать данные через панель.

#### 12.4 Управление режимом внутреннего тестирования

Цифровой Вольтметр АК ИП 2106 обеспечивает функции самотестирования, включая тестирование кнопок, экранное тестирование и тестирование звукового сигнала.

Нажмите UTILITY> Управление тестированием TEST MANAGER , чтобы войти в меню управления вспомогательной системной функцией, и войдите в интерфейс, показанный на рисунке ниже.

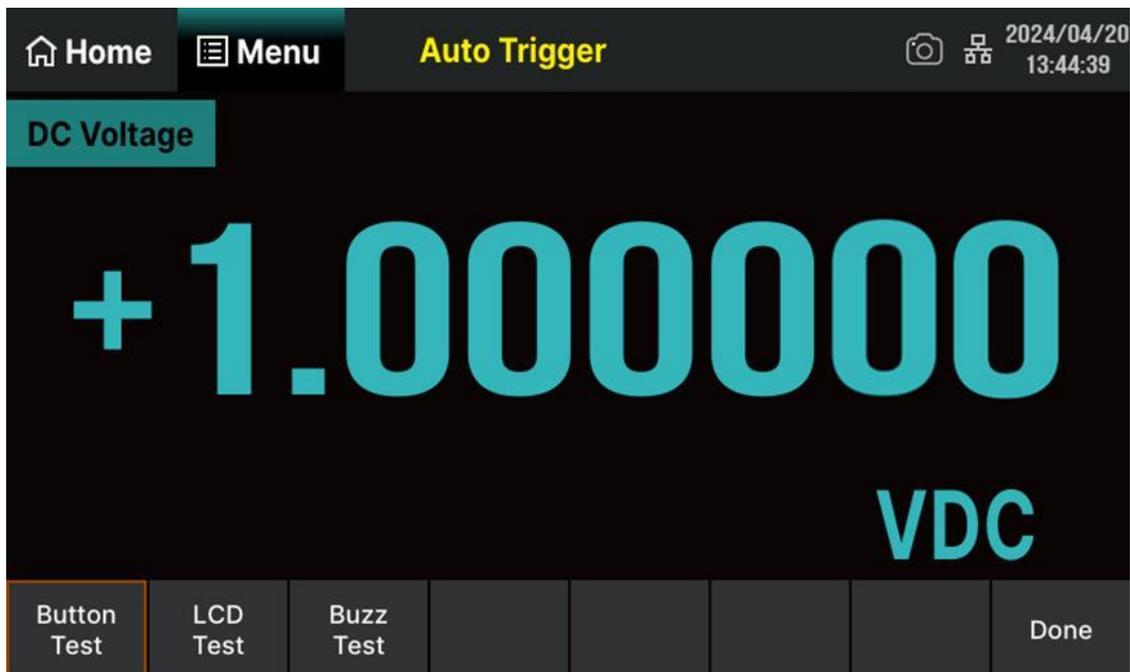


Рисунок Интерфейс управления тестированием  
Таблица Меню тестовых функций

Обозначение	Функция	Описание
Button Test	Тест кнопок.	Тест всех кнопок вольтметра а,
LCD Test	Тест экрана.	Тест экранного отображения
Buzz Test	Тест зуммера.	Тест звукового сигнала
Done	Заканчивать	Завершение теста и вернуться в меню на предыдущий уровень.

#### 12.4.1 Тест кнопок вольтметра

Выберите тест кнопок Button Test , чтобы войти в интерфейс тестирования кнопки, как показано на рисунке ниже. Графическая область в этом интерфейсе представляет собой клавишу, нажатую в соответствующем положении на панели . Протестируйте все кнопки по отдельности, чтобы убедиться, что они реагируют правильно.

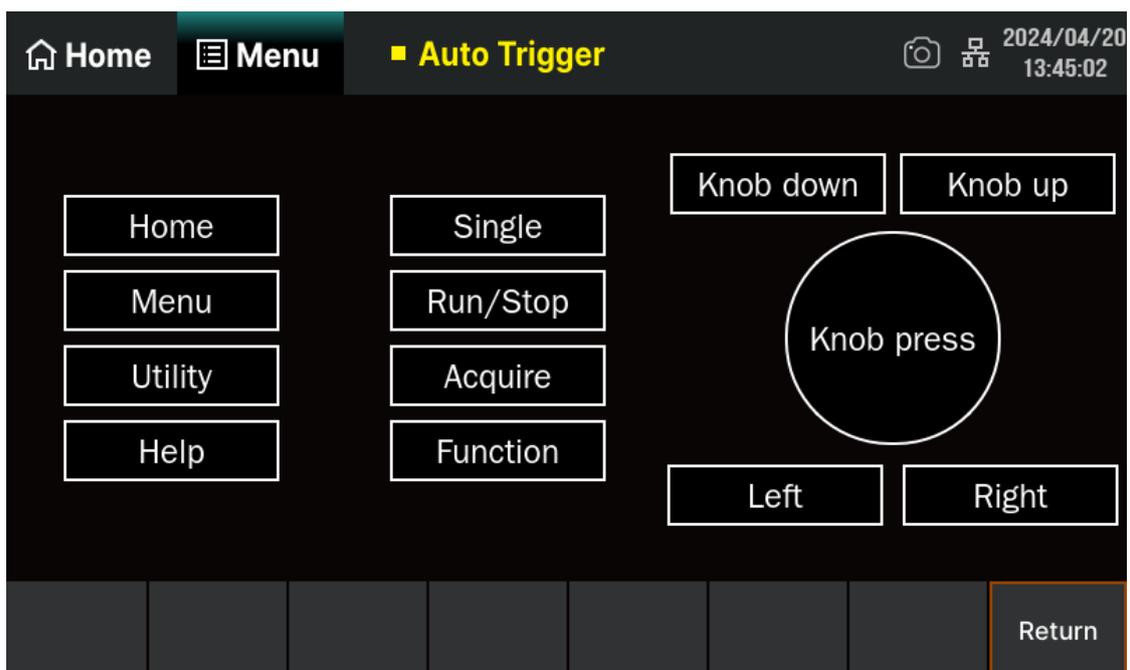


Рисунок Интерфейс тестирования кнопок

Описание теста:

Перед нажатием кнопки на передней панели цвет фона кнопки на экране отображается черным; после нажатия кнопки на передней панели цвет фона соответствующей кнопки на экране отображается зеленым; нажмите кнопку RETURN назад, чтобы выйти из теста.

#### **12.4.2 Экранный тест**

Выберите LCD Test -Экранный тест, чтобы войти в интерфейс экранного теста. Нажмите кнопку "Пуск", чтобы начать тест, и на экране появится надпись "Press screen to LCD test.".сообщения с подсказками "и "Дважды щелкните для выхода". Обратите внимание, нет ли на экране серьезных изменений цвета, пятен или царапин. Как показано на рисунке ниже :

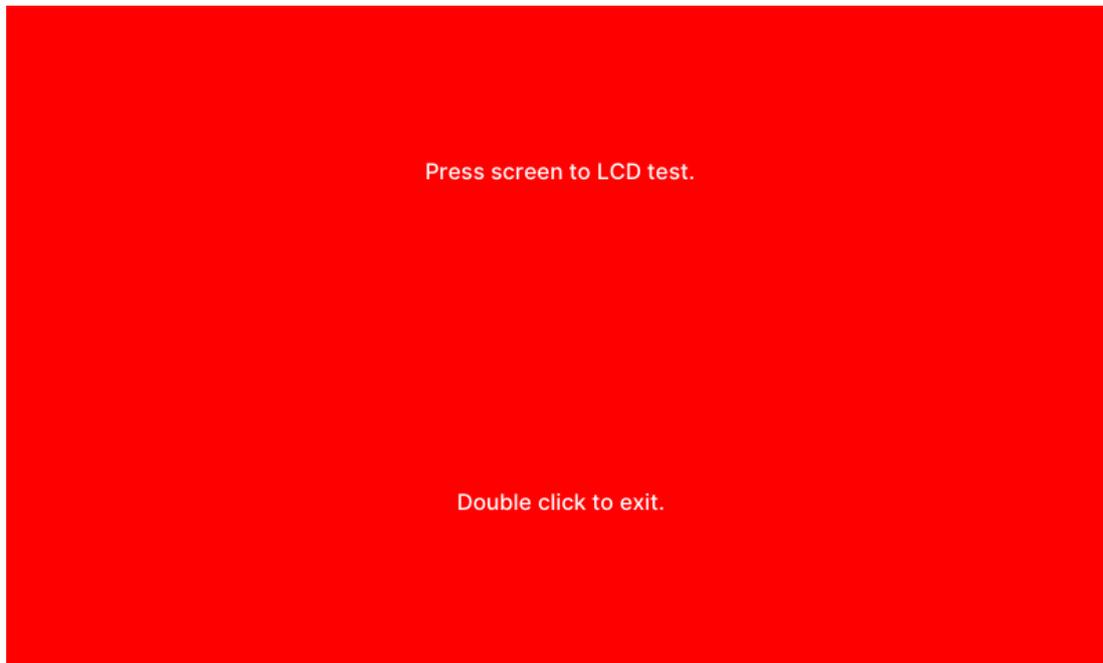


Рисунок Интерфейс экранного тестирования

Описание теста:

Нажмите на экран, чтобы изменить цвет экрана во время теста есть три цвета: красный, синий и зеленый; дважды щелкните по экрану, чтобы выйти из теста.

#### **12.4.3 Проверка звукового сигнала**

Нажмите кнопку Buzz Test проверки звукового сигнала, чтобы выполнить проверку звукового сигнала. При нормальных обстоятельствах нажмите кнопку проверки зуммера один раз, и прибор издаст звуковой сигнал.

#### **12.5 Системные настройки**

После входа в меню вспомогательных системных функций выберите SYSTEM SETUP - Настройка системы и войдите в интерфейс меню системных настроек, как показано на рисунке ниже.

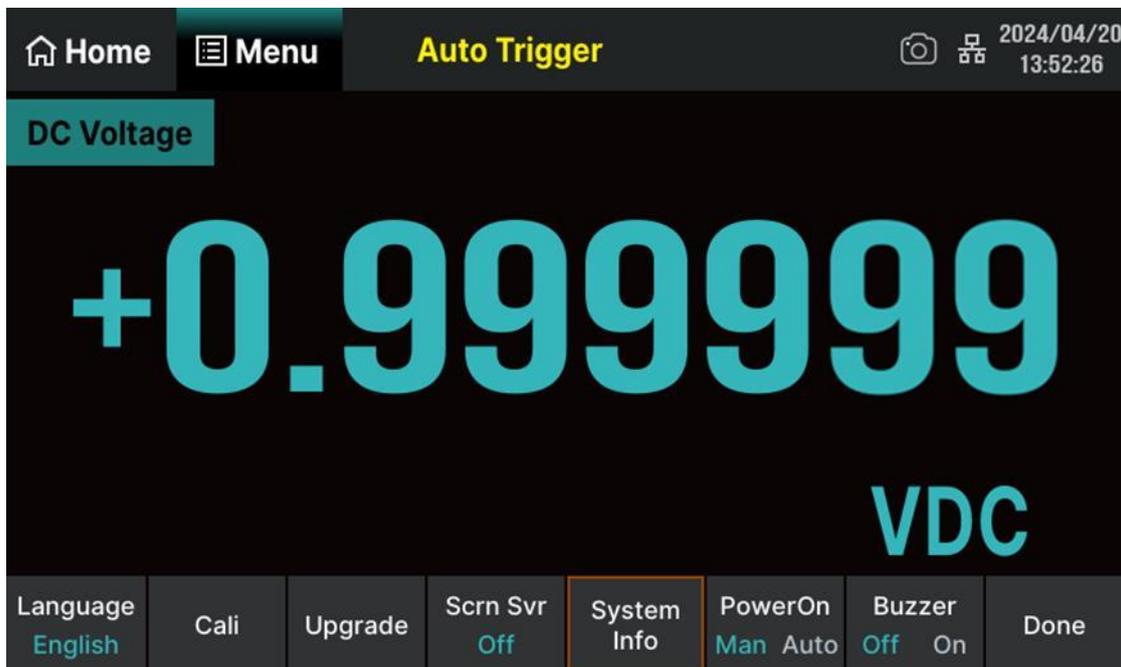


Рис Интерфейс меню системных настроек

Таблица Меню системных настроек

Обозначение	Функция	Описание
Language	Язык	Установите язык меню операций
Cali	Калибровка	Выбор заводской калибровки и ввод пользовательской калибровки
Upgrade	Обновление	Обновление версии программного обеспечения
Screen Setting	Заставка	Включить или отключить хранитель экрана
System Info	Системная информация	Просмотр информации о версии системы
Power Man	Режим включения питания	Кнопка или автоматический режим
Sound Effects	зуммер	Включить или отключить зуммер
Done	Заканчивать	Вернуться в меню на предыдущий уровень

### 12.5.1 Выбор языка

Выберите текущий тип языка прибора по языку. АКИП 2106 поддерживает меню на китайском и английском языках. Нажмите Language для выбора.

Все рабочие меню и разделы справки отображаются на выбранном языке.

### 12.5.2 Калибровка

В режиме калибровки CALI предусмотрены два состояния:

Factory заводское,

User -пользовательское, а также выполняется заводская калибровка и калибровка, определяемая пользователем.

### 12.5.3 Обновление программного обеспечения

Вольтметр вольтметр позволяет пользователям обновлять встроенное ПО через U-диск, чтобы обновить текущую версию программного обеспечения устройства до целевой версии.

Этапы операции:

1. Скопируйте файловый пакет обновления на U-диск.

2. Вставьте U-диск в USB-интерфейс хоста на передней панели вольтметр а.

3. Нажмите UTILITY> "Настройка системы"> Upgrade "Обновить", выберите файл обновления, а затем нажмите Upgrade "Обновить" > "ОК", чтобы начать обновление. класс.

	Во время процесса обновления, пожалуйста, не отключайте U-диск от сети, не выключайте его и не выключайте питание!
---	--

4. После завершения обновления на экране появляется подсказка: "Обновление прошивки выполнено! Вольтметр перезагрузится автоматически.

5. После перезагрузки устройства проверьте информацию о версии обновления. Нажмите UTILITY -Утилита> SYSTEM SETUP-Настройка системы> SYSTEM INFO - Информация о системе

Чтобы проверить, совпадает ли номер версии обновленного оборудования и программного обеспечения с требуемой версией. Если это несовместимо и обновление завершилось неудачно, вам необходимо повторить описанные выше шаги для повторного обновления.

6. После завершения проверки нажмите кнопку DONE Готово, чтобы выйти из системного информационного интерфейса.

#### 12.5.4 Выбор времени заставки

В зависимости от различных потребностей, вы можете установить время заставки на 1 минуту, 5 минут, 15 минут, 30 минут, 1 час, 2 часа, 5 часов или отключить функцию заставки.

Включите экранную заставку вкладкой Scrn Svr, и если намеренная операция не выполняется, прибор переходит в режим экранной заставки по истечении установленного времени, и нажмите любую клавишу для возобновления работы.

#### 12.5.5 Системная информация

В соответствии с системной информацией вы можете просмотреть соответствующую информацию о текущем устройстве, включая количество раз загрузки, версию программного обеспечения, версию оборудования, модель и серийный номер.

Информация, как показано на рисунке ниже. После завершения проверки нажмите кнопку возврата, чтобы вернуться к улучшенному интерфейсу.

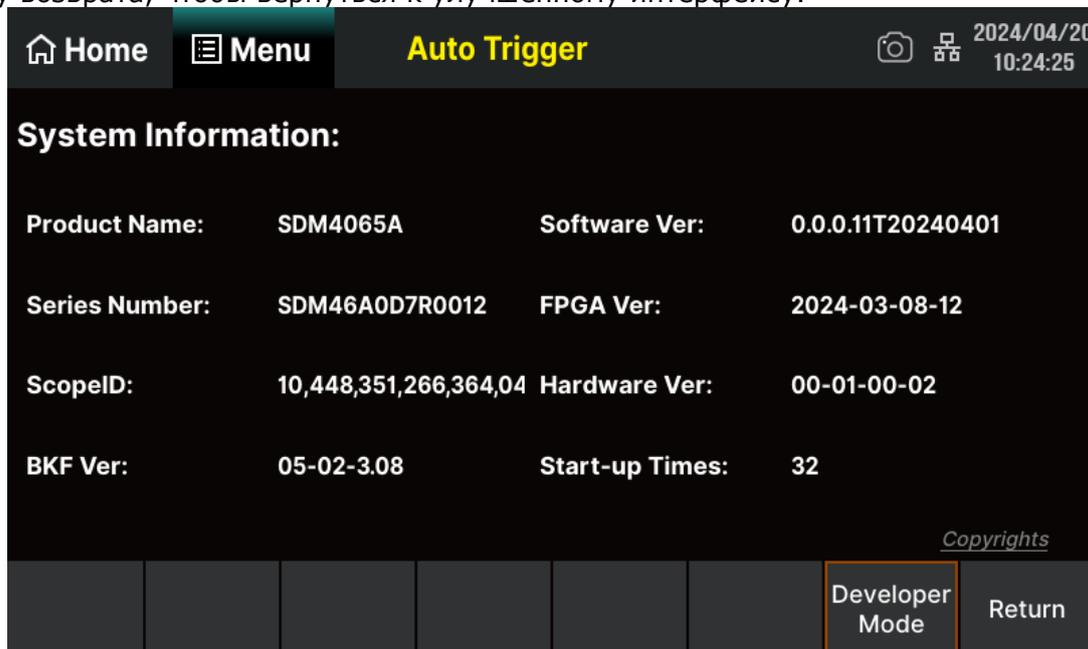


Рис. Системный информационный интерфейс

#### 12.5.6 Настройка режима загрузки

Нажмите POWER ON режим загрузки> кнопка MAN / автоматическая кнопка AUTO, и тип загрузки может быть установлен на кнопочную загрузку или автоматическую загрузку в соответствии с различными потребностями.

AUTO Автоматическое включение питания При выборе опции «Авто» после подключения вольтметра к сети переменного тока через кабель питания вольтметр

загружается автоматически. Это полезно в автоматизированных или удаленных системах, где физический доступ к прибору затруднен или невозможен.

MAN Включение вручную При выборе опции «Вручную» кнопка питания на передней панели является единственным средством управления состоянием питания осциллографа. Вольтметр можно включить, только нажав кнопку питания вручную.

### 12.5.7 Настройка звукового сигнала

Нажмите кнопку SOUND EFFECTS > Buzzer > "выкл. /вкл.", чтобы установить включенное или выключенное состояние зуммера и нажатия на органы и вкладки управления ON или OFF.

### 12.6 Установка даты и времени

Нажмите клавишу настройки времени DATE TIME EDIT и используйте клавиши со

стрелками для включения  и выключения  параметров, чтобы настроить соответствующее значение. После настройки нажмите кнопку OK, чтобы сохранить текущие настройки времени, как показано на рисунке ниже.

Вы также можете нажать на настройки года, месяца и дня. Нажмите клавишу , чтобы быстро установить год, месяц и день во всплывающем интерфейсе меню календаря.

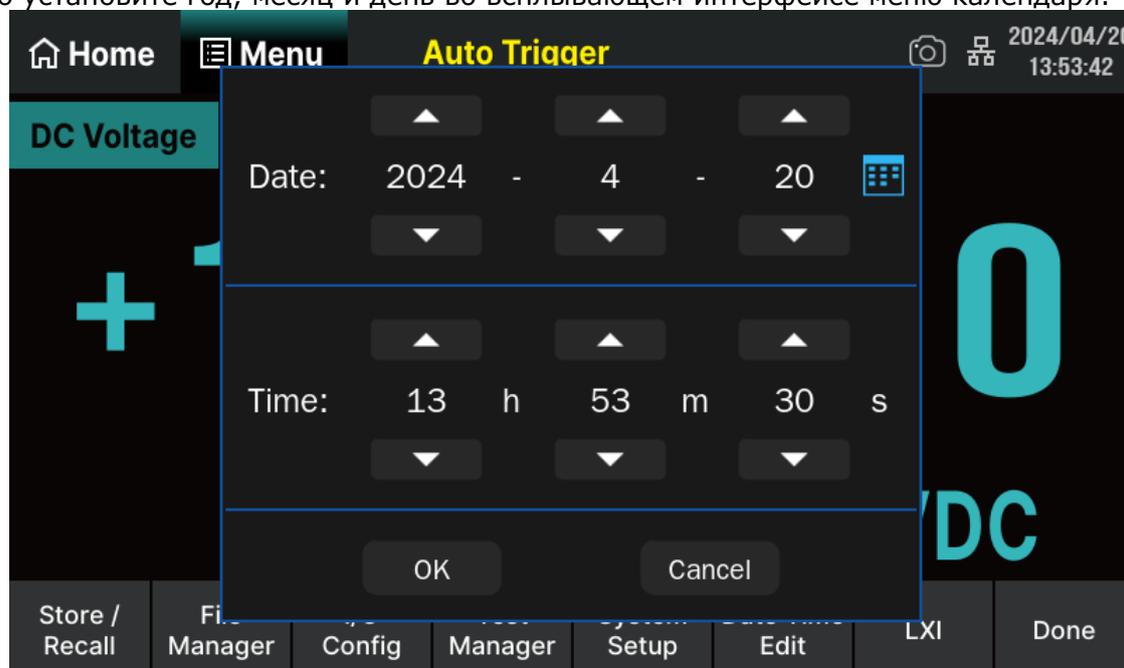


Рис. Интерфейс настройки времени

### 12.7 Установка LXI

LXI — это стандарт модульной тестовой платформы на основе локальной сети. Приборы LXI строго основаны на IEEE 802.3, TCP/IP, сетевой архитектуре, линия, веб-браузер, драйвер IVI-COM, протокол синхронизации часов (IEEE1588) и новые приборы со стандартным размером модуля.

Нажмите клавишу LXI, чтобы просмотреть соответствующую информацию о настройках.

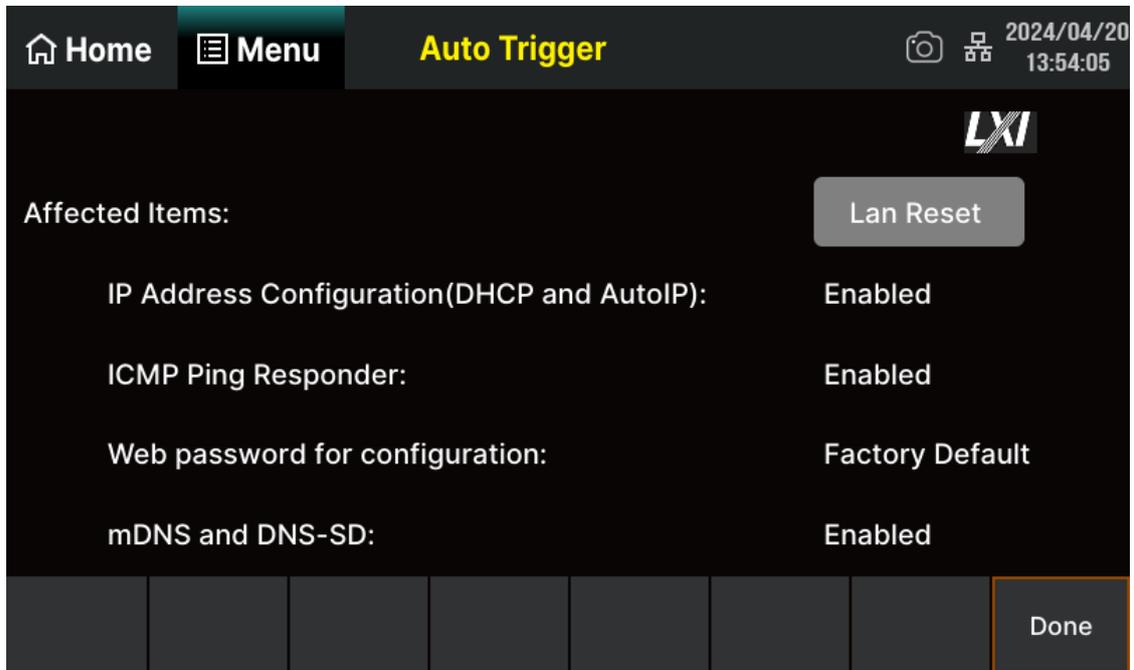


Рис Информационный интерфейс LXI

## 13 МЕНЮ ЗАПУСКА РЕЖИМА МНОЖЕСТВЕННОЙ ВЫБОРКИ

ВОЛЬТМЕТР предоставляет множество методов запуска:

Auto - автоматический,

Single -одиночный,

Ext -внешний,

Level-по уровню.

Каждый раз, когда Вольтметр получает сигнал срабатывания, он может считывать одно или заданное количество показаний, и может быть установлено время задержки между срабатыванием и показаниями.

Нажмите кнопку Acquire получения на передней панели, чтобы войти в интерфейс настройки выборки, как показано на рисунке ниже :

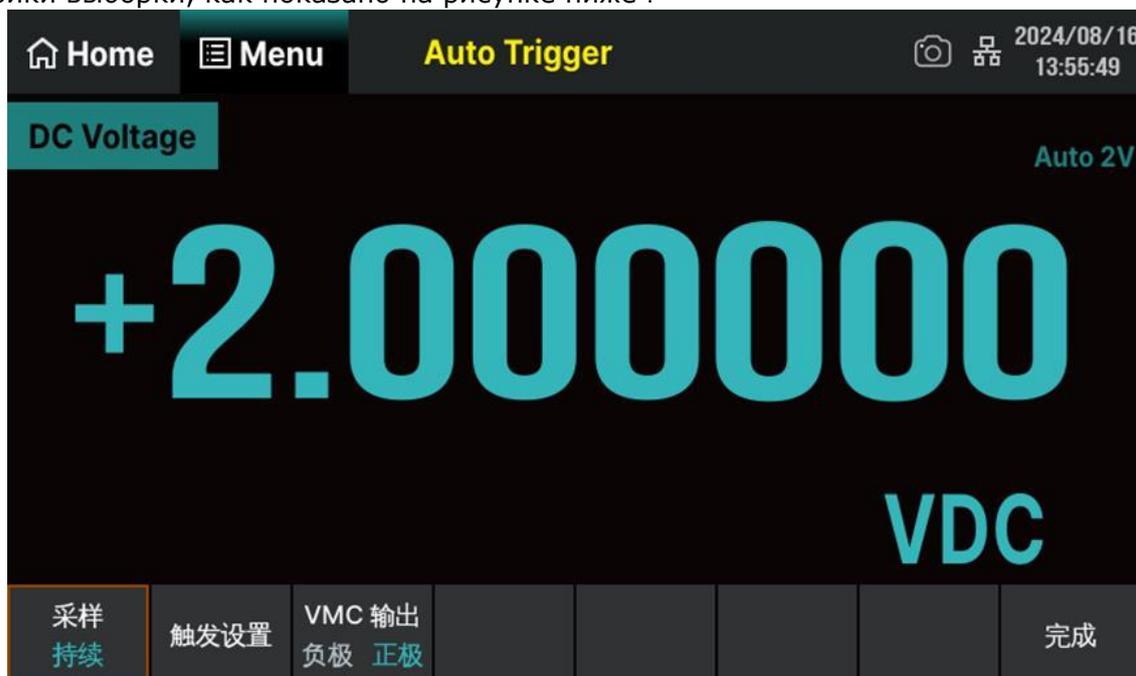


Рис. Интерфейс настройки выборки

### 13.1 Настройка частоты дискретизации

Частота дискретизации, также известная как скорость дискретизации или частота дискретизации, определяет количество выборок, извлекаемых из непрерывного сигнала и составляющих дискретный сигнал в единицу времени, выраженное в герцах (Гц). Обратной величиной частоты выборки является период выборки, также известный как время выборки, то есть временной интервал между выборками. Проще говоря, частота дискретизации означает, сколько образцов сигнала может собрать компьютер за единицу времени.

Теорема Найквиста или теорема выборки гласит, что если непрерывный и ограниченный по полосе сигнал не содержит частотных составляющих выше  $F$ , то исходный сигнал может быть восстановлен без искажений (пилообразный) при дискретизации со скоростью более  $2F$  выборок в секунду. Частота дискретизации вольтметра должна быть больше удвоенной частотной составляющей измеряемого сигнала.

### 13.2 Настройка режима выборки

ВОЛЬТМЕТР обеспечивает три режима дискретизации: Continue, - непрерывный, Data Log- регистрации данных и Digitize –оцифровка данных , как показано на рисунке ниже.

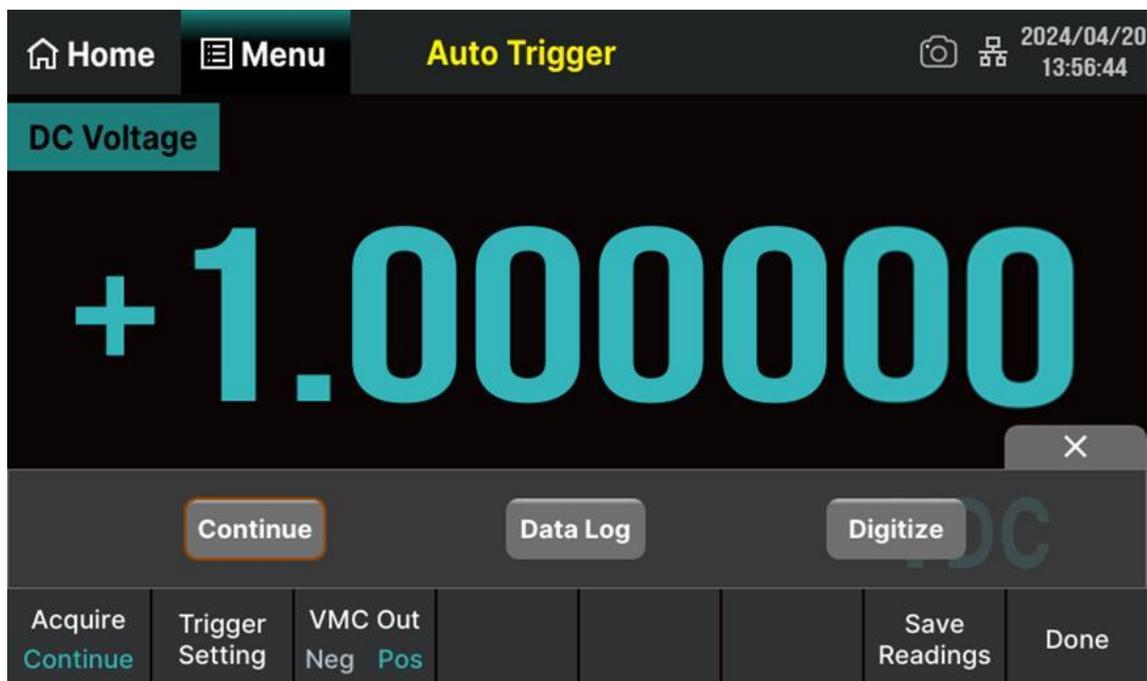


Рис. Интерфейс настройки режима выборки

### 13.2.1 Непрерывный режим

Нажмите Acquire > Acquire > Continue -Непрерывный, чтобы перейти в режим непрерывной выборки.

Непрерывный режим - это режим по умолчанию для всех цифровых вольтметров. Когда цифровой Вольтметр использует заводские настройки по умолчанию, он может непрерывно выполнять измерения напряжения постоянного тока, когда включены автоматическая регулировка диапазона и автоматическое обнуление, а NPLC установлен на 10 PLC и т.д.

Обозначение	Функция	Описание
Acquire	Выборка	Настройка режима выборки: CONTINUE Непрерывный DATA LOG – Регистрации данных DIGITIZE –Оцифровка данных
Trigger Setting	TRG Src Источник запуска	Настройка режима источника запуска выборки: AUTO –автоматический SINGLE –одиночный EXT –внешний LEVEL- по уровню
	DELAY Задержка	Установите режим задержки на AUTO- автоматический или MAN- ручной.
	Sample/TRIGGER	Установите режим запуска задержки выборки на Sample немедленный TRIGGER синхронизированный(установка количества запусков)
	SAMPLE ,	Установите количество раз выборки IMM внутренний TMR таймер, задается числом с цифровой клавиатуры (время срабатывания выборки)
VMC Out	NEG Отрицательный POS Положительный	Установка полярности выходного импульсного сигнала после завершения выборки отсчетов сигнала
Save Readings		Текущие кэш-показания змерений сохраняются локальной памяти Local или на внешнем устройстве

### 13.2.2 Режим регистрации данных

Режим записи данных предоставляет пользовательский интерфейс на передней панели. Он не требует программирования и не требует подключения к компьютеру для записи указанного количества показаний, собранных за указанный период времени, в память прибора или внутренние / внешние файлы данных через режим записи данных. После сбора данных вы можете просмотреть их на передней панели или передать на компьютер.

Режим записи данных может использоваться для DCV, DCI, ACV, ACI,  $\Omega$  2W,  $\Omega$  4W, частота, период, емкость, температура и т.д.

Этапы операции:

1. Включить функцию записи DATA LOG

Пожалуйста, нажмите на передней панели кнопку Acquire > Acquire > Save Readings, на экране в это время отображается надпись Data log Stopped, "Журнал данных остановлен", нажмите кнопку на передней панели DATA LOG.

При нажатии кнопки Одиночный запуск SINGLE или Старт Run/Stop запускает запись данных, и на экране отображается SAVED "Регистрация данных", а также такая информация, как количество считанных данных и количество оставшихся выборок. Как показано на рисунке ниже.

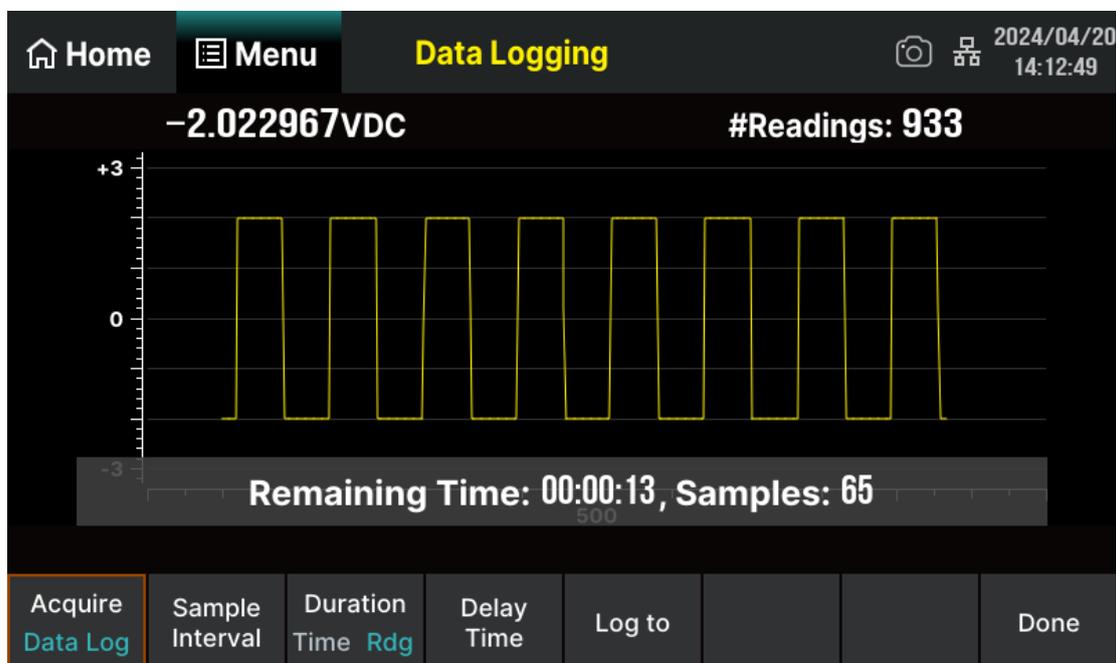


Таблица Меню функций режима регистрации данных

Обозначение	Функция	Описание
Acquire	Выборка	Настройка режима выборки: CONTINUE Непрерывный DATA LOG – Регистрации данных DIGITIZE – Оцифровка данных
Simple Interval		Установите интервал выборки
Duration Time	Time/Rdg	Установите общее время выборки или количество считываний
Delay time		Установите время начала отбора проб
Log To	Память Файл	Укажите данные и путь, по которому будет сохранена информация о выборке.
DONE		Вернуться в меню на предыдущий уровень.

2. Установите интервал дискретизации регистратора

Установите временной интервал выборки между двумя данными измерений. Нажмите клавишу интервала выборки Simple Interval, чтобы установить интервал выборки на

всплывающей цифровой клавиатуре. Диапазон устанавливаемых интервалов дискретизации: 1 мс ~ 3600 с, интервал по умолчанию для данного прибора равен 1 с.

### 3. Установите общую продолжительность записи

Нажмите клавишу Duration Time, когда в режиме настройки времени вы можете установить время с цифровой клавиатуры. Максимальная продолжительность записи данных составляет 100 часов, а наименьшая - 1 секунду.

Нажмите клавишу Duration Time, и в режиме настройки показаний количество показаний можно будет установить на цифровой клавиатуре. Максимальная скорость записи данных составляет 1000 показаний в секунду.

### Внимание:



Максимальная скорость считывания может быть ограничена настройками, уже настроенными при входе в режим записи данных (особенно настройками NPLC для измерения постоянного тока и сопротивления). В этом случае нажмите функциональную клавишу измерения (например, DCV), а затем уменьшите значение диафрагмы (NPLC или time).

4. Установите время задержки Delay time, чтобы установить время ожидания от первой точки отбора проб. Нажмите кнопку Delay time -"Время задержки", чтобы установить время задержки на всплывающей цифровой клавиатуре.

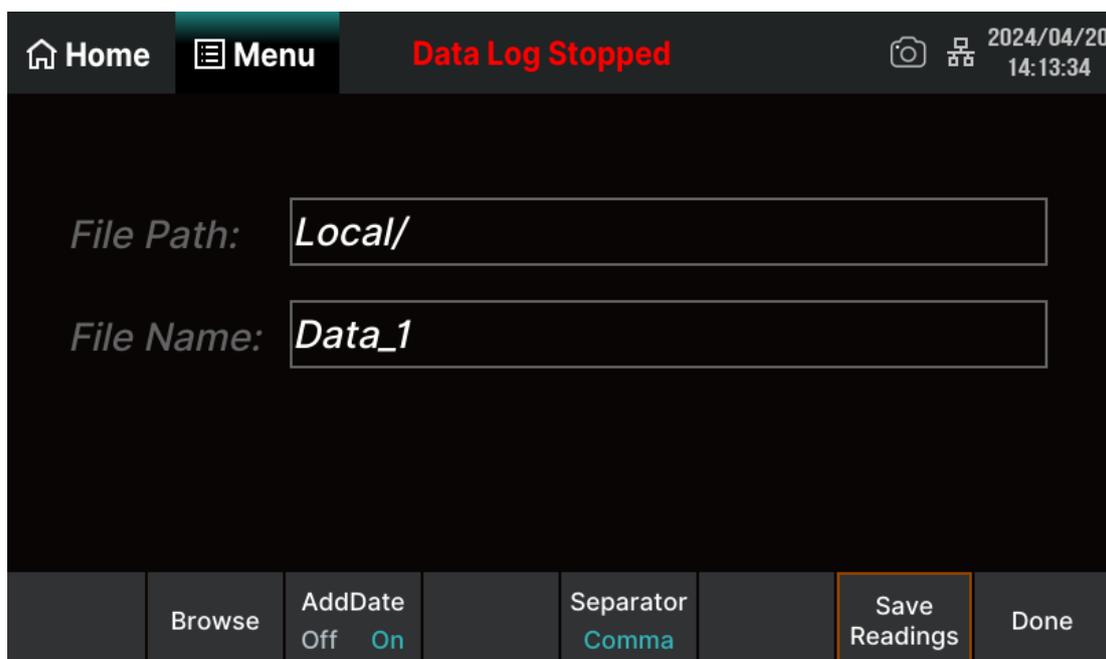
### 5. Установите данные и путь к месту сохранения данных записи

Нажмите Log To, выберите Memory -Память или Files -Файл, вы можете сохранить записанные точки данных во внутреннем хранилище или во внешнем файле. Записывается максимальная внутренняя точка длиной 2 м и максимальная внешняя точка длиной 360 м.

При записи показаний в память диаграмма трендов сопоставляет каждое показание с точкой в столбце пикселей, соединяет несколько точек в каждом столбце в линию, а затем соединяет последнее показание в столбце с первым показанием в следующем столбце в линию. Если в памяти сохраняется слишком много показаний, поведение графика трендов аналогично поведению в режиме непрерывных измерений. То есть количество показаний, отображаемых в каждом пиксельном столбце, зависит от скорости считывания и выбранного временного окна.

### 6. Сохранение показаний

При записи в память, после завершения настройки параметров, вы можете сохранить данные в соответствии с запросом настройки функциональных клавиш в строке меню для установки настроек. Как показано на рисунке ниже.

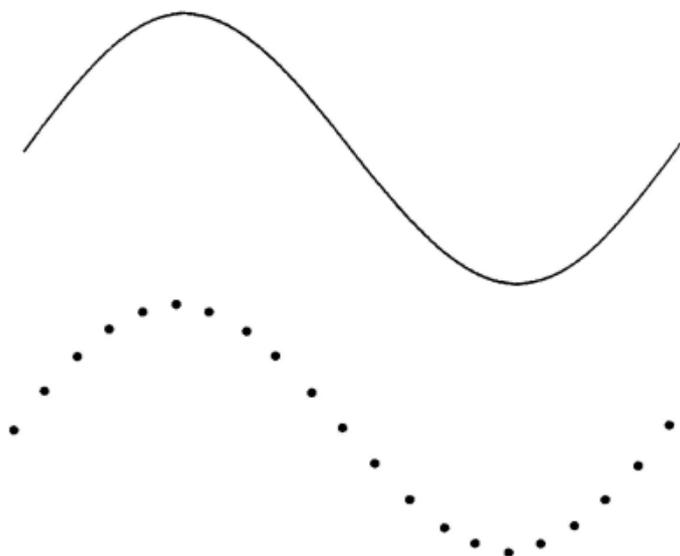


## 13.2.3 Функция цифрового преобразования (оцифровки для АК ИП 2106/1)

Функция цифрового преобразования (оцифровки) - это процесс преобразования непрерывного аналогового сигнала (такого как синусоидальная волна) в серию дискретных отсчетов (показаний) DIGITIZE.

Цифровой режим может использоваться только с передней панели и обеспечивает пользовательский интерфейс на передней панели, который позволяет быстро настраивать цифровые измерения.

Этот режим может использоваться только для функций измерения постоянного тока И напряжения DCV/ DCI.



1. Чтобы включить функцию цифрового преобразования (оцифровки) , нажмите на передней панели кнопку Acquire > Acquire> Digitize. В это время на экране отобразится надпись "Оцифровка остановлена".

Нажмите кнопку на передней панели Run/Stop или Single , далее запускается запись данных, и на экране отображается "Регистрация данных", а также такая информация, как количество показаний и количество оставшихся выборок. Интерфейс показан на рисунке ниже.

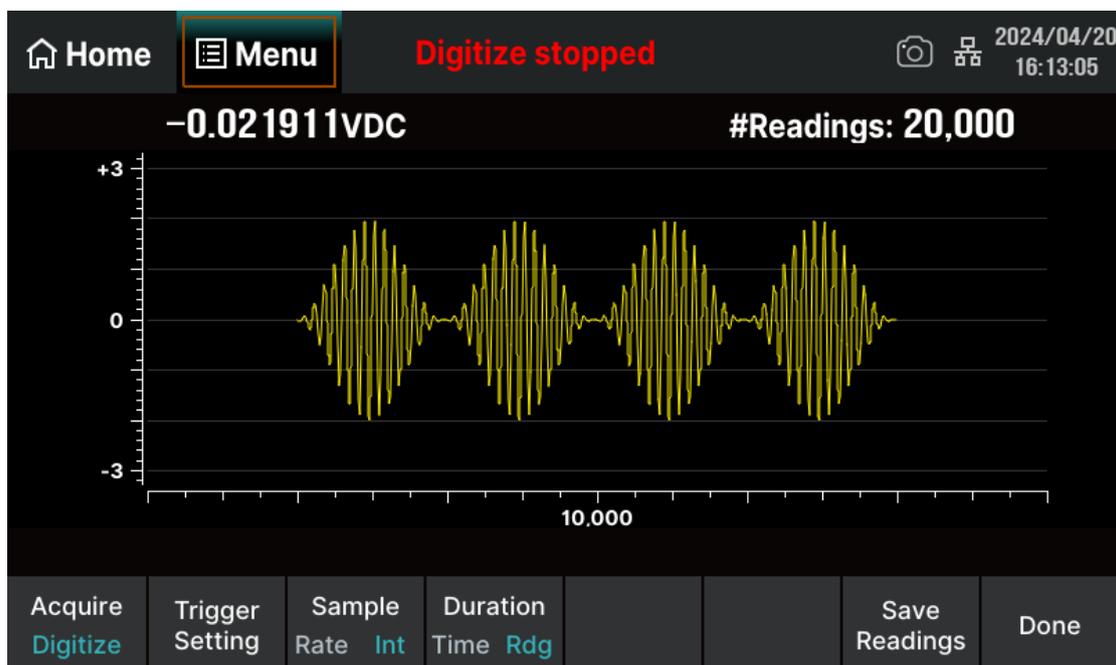


Таблица Меню функций оцифровки

Обозначение	Функция	Описание
Acquire	Выборка	Настройка режима выборки: CONTINUE Непрерывный

		DATA LOG –Регистрация данных DIGITIZE –Оцифровка данных
Trigger Settingh	TRG Src Источник запуска	Настройка режима источника запуска: AUTO –автоматический EXT –внешний LEVEL- по уровню
	DELAY Задержка	Установите режим задержки на AUTO- автоматический или MAN- ручной.
Simple Interval	Частота/интервал	Установите частоту дискретизации и в ременной интервал
Duration Time	Продолжительность/ количество точек	Установите общее время выборки или количество показаний
DONE		Вернуться в меню на предыдущий уровень.

2.Настройте источник запуска цифрового преобразования нажмите Acquire > Trigger Settingh >. Параметры запуска могут быть выбраны для использования автоматического, внешнего или по уровню режимов: Auto, Ext or Level.

3. Установите частоту и интервал дискретизации

Входной сигнал может быть дискретизирован с заданной частотой дискретизации (например, 50 кГц) или интервалом времени дискретизации (например, 20 мкс).Скорость дискретизации составляет до 50 КВыб/с, максимальное количество точек за один раз составляет 2 млн точек, а полоса пропускания составляет 10 кГц\_3дБ).

Когда вы указываете цифровую настройку, которая конфликтует с существующей настройкой, прибор выводит сообщение, то в большинстве случаев настройку можно отрегулировать через поставщика вольтметра в Руководство пользователя сериивольтметр

Например, если вы настроите оцифровку для получения более высокой частоты дискретизации, чем частота дискретизации, доступная на существующее скорость измерения (настройка NPLC) , прибор отобразит сообщение и сократит скорость измерения.

4. Установите продолжительность и количество точек .

Вы можете указать продолжительность как отрезок времени или количество считываний (выборок).

После настройки параметров оцифровки нажмите Run/ Stop. Оцифровка начнется при появлении указанного пускового события.

5. Регистрация данных оцифровки может быть осуществлена локальным и дистанционным управлением :

**Примечание:** Возможна потеря данных!

В процессе миграции данных с локального на дистанционный носитель, память прибора будет очищена: После записи или оцифровки данных в память, при удаленном доступе к прибору (отправка SCPI-команды) и последующем возврате в локальный режим, показания в памяти будут очищены, и прибор вернется в режим «Продолжить».

Для регистрации данных можно избежать этой ситуации, записывая данные в файл, а не в память (см. раздел «Режим регистрации данных» для получения дополнительной информации). Если прибор предназначен для записи или оцифровки данных, вы также можете избежать этой ситуации, выполнив операции, которые могут предотвратить дистанционный доступ к прибору.

Для предотвращения удаленного доступа может потребоваться отсоединить интерфейсные кабели LAN, GPIB и USB от прибора перед началом измерений. Чтобы предотвратить дистанционный доступ через локальную сеть, можно подключиться к прибору за маршрутизатором, чтобы свести к минимуму возможность удаленного доступа.

Для просмотра состояния удаленной регистрации или оцифровки данных используйте веб-интерфейс пользователя прибора. Монитор веб-интерфейса пользователя не может настроить прибор на дистанционный доступ.

#### Внимание:



При дистанционном доступе прибор будет продолжать выполнять запись или оцифровку данных до завершения процесса, и вы сможете получать показания дистанционно.

### 13.3 Настройка источника запуска

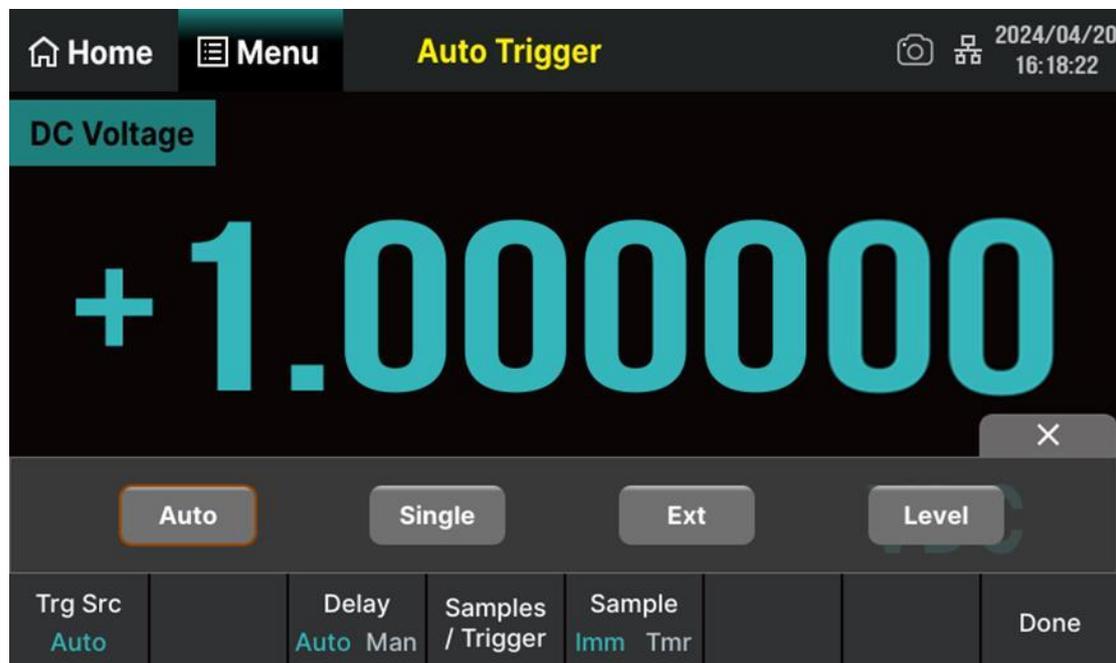
В зависимости от источника запуска режим запуска Trg Src может быть установлен как автоматический, однократный, внешний или уровневый.

AUTO –автоматический

SINGLE –одиночный

EXT –внешний

LEVEL- по уровню



#### 13.3.1 Установка режима запуска

AUTO Автоматический запуск :

Прибор продолжает выполнять измерения. После завершения измерения, автоматически активируется новое событие запуска , и Вольтметр будет получать вновь непрерывные показания. В режиме автоматического запуска "Автоматический триггер" отображается в черной области на дисплее вольтметра. Нажмите **Run / Stop**, чтобы остановить запуск, на интерфейсе отобразится "Остановлено", чтобы сохранить последнее измеренное значение, а затем нажмите **Run / Stop**, чтобы возобновить автоматический запуск.

SINGLE Одиночный запуск :

Каждый раз, когда нажимается клавиша SINGLE, прибор запускает измерение. После достижения количества выборок вольтметр прекращает измерение. В состоянии одиночного запуска в верхней области интерфейса дисплея вольтметра отображается надпись «Single Stopped».

EXT Внешний запуск :

Вольтметр получает входной сигнал запускающего импульса через разъем Ext Trig на задней панели, запускает и получает измеренные показания на указанном фронте импульсного сигнала.

LEVEL Триггер по уровню :

Этот метод запуска подходит для функций измерения постоянного тока, DCI, ACI, ACV и OM. После нажатия клавиши настройки уровня Level Setting используйте цифровую клавиатуру, чтобы ввести требуемое значение уровня, а затем нажмите Enter, чтобы включить его. Будет включен метод запуска по уровню.

Вольтметр сработает по положительному или отрицательному фронту входного сигнала, когда уровень входного сигнала пройдет через указанный уровень срабатывания, и получит измеренные данные. В режиме триггера уровня можно указать время начала выборки (на основе напряжения и наклона) триггера.



**Внимание:**

При дистанционном доступе нажмите любую клавишу или коснитесь экрана, и вы сможете выйти в локальный режим после появления всплывающего окна с подсказкой.

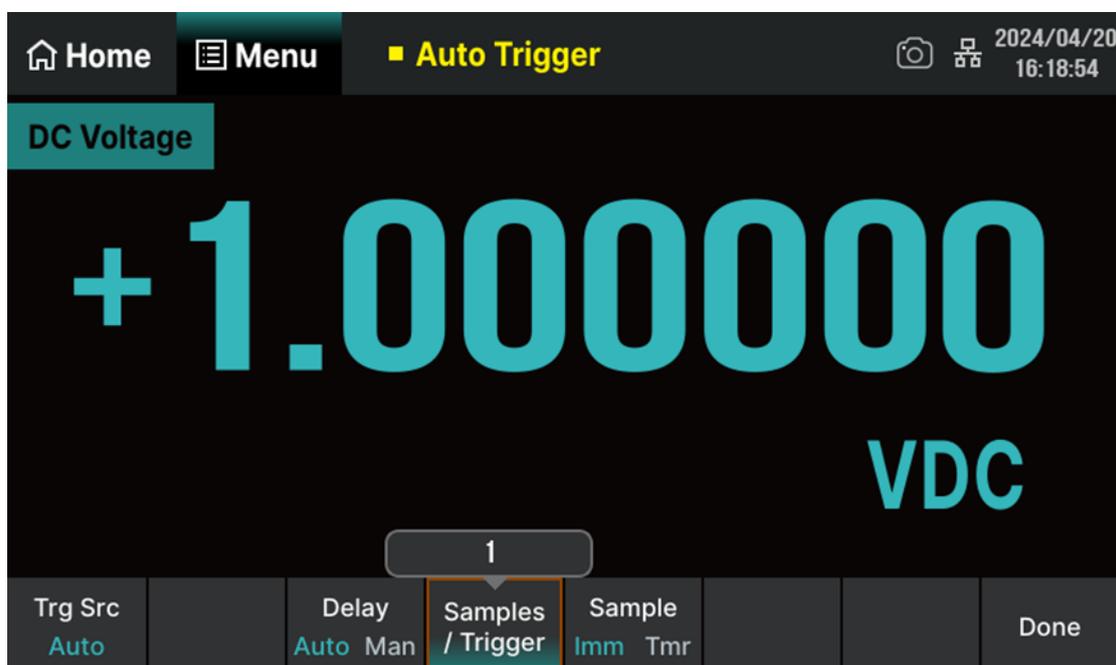
### 13.3.2 Установка времени задержки

Задержка представляет собой время ожидания перед началом выборки после получения сигнала запуска.

Нажмите кнопку Delay > Auto/Manual, чтобы выбрать автоматический или ручной режим. Если вы выберете метод ручной, введите значение времени с цифровой клавиатуры, а затем нажмите Enter, чтобы включить его.

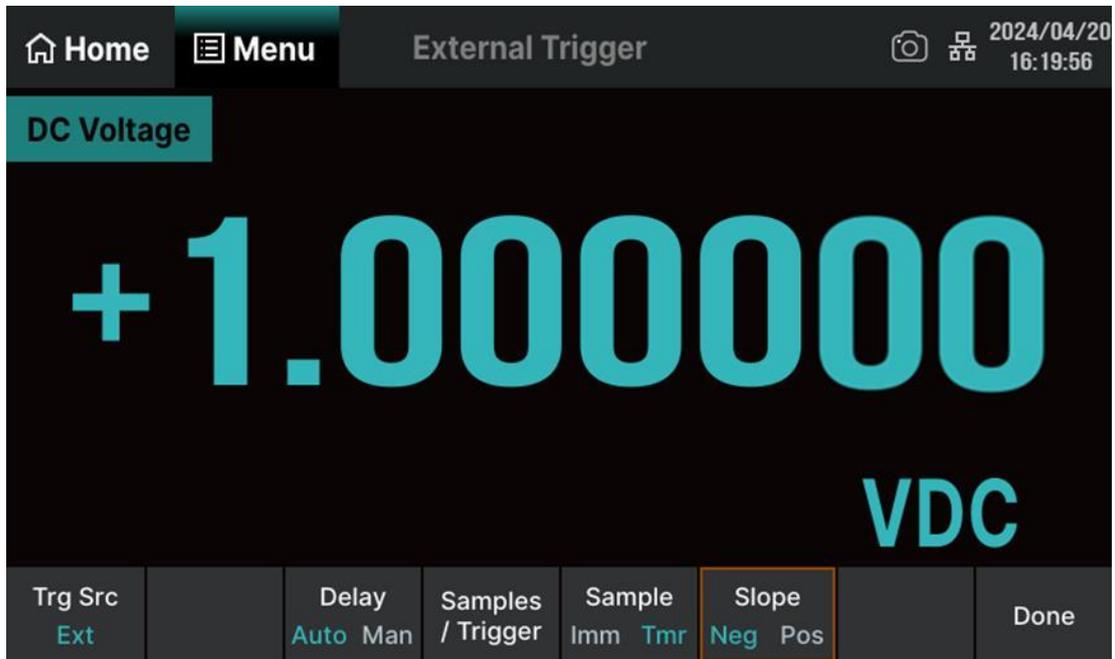
### 13.3.3 Установка количество выборок

Каждый раз, когда Вольтметр получает сигнал запуска, он считывает заданное количество показаний. Нажмите количество триггеров выборки Samples/Trigger и с помощью цифровой клавиатуры установите требуемое количество показаний. Диапазон может быть установлен от 1 до 599999999, а значение по умолчанию равно 1.



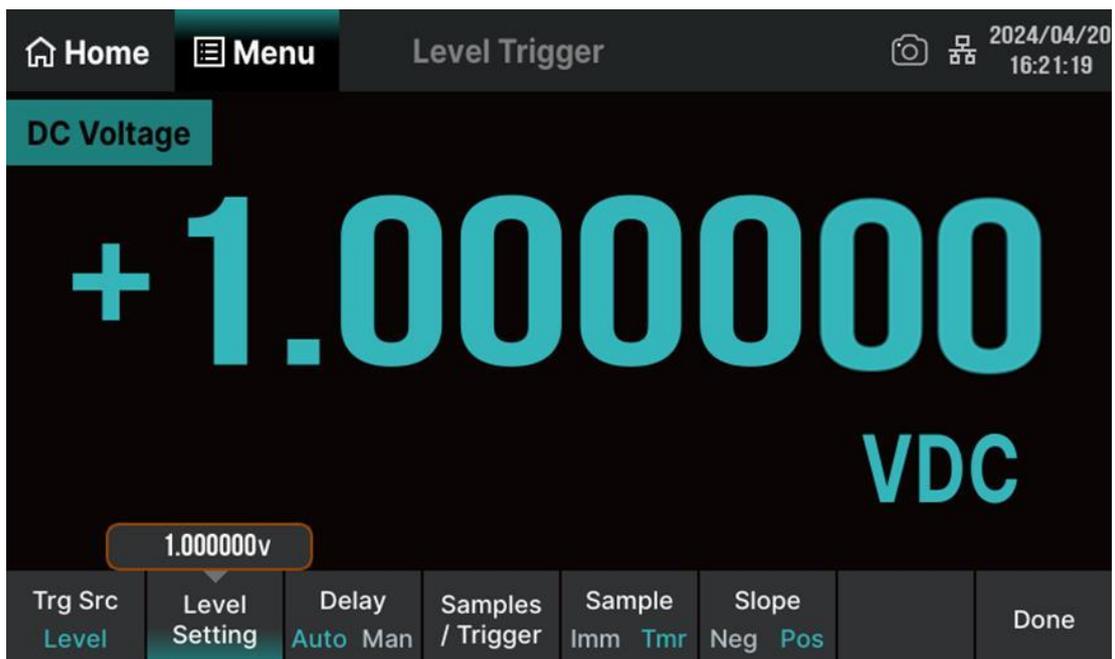
### 13.3.4 Установка фронта импульса запуска

Когда для источника запуска будет установлено значение Ext, в меню появится опция Slope (наклон). В зависимости от наклона выберите положительный POS или отрицательный NEG, и вы сможете установить режим внешнего запуска, который будет срабатывать на нарастающем фронте или на падающем фронте импульса запуска.



### 13.3.5 Настройка запуска по уровню

Когда источник срабатывания будет установлен в положение Level, в меню появится опция настройки уровня. Нажмите кнопку Level Setting, чтобы установить значение уровня срабатывания на цифровой клавиатуре.



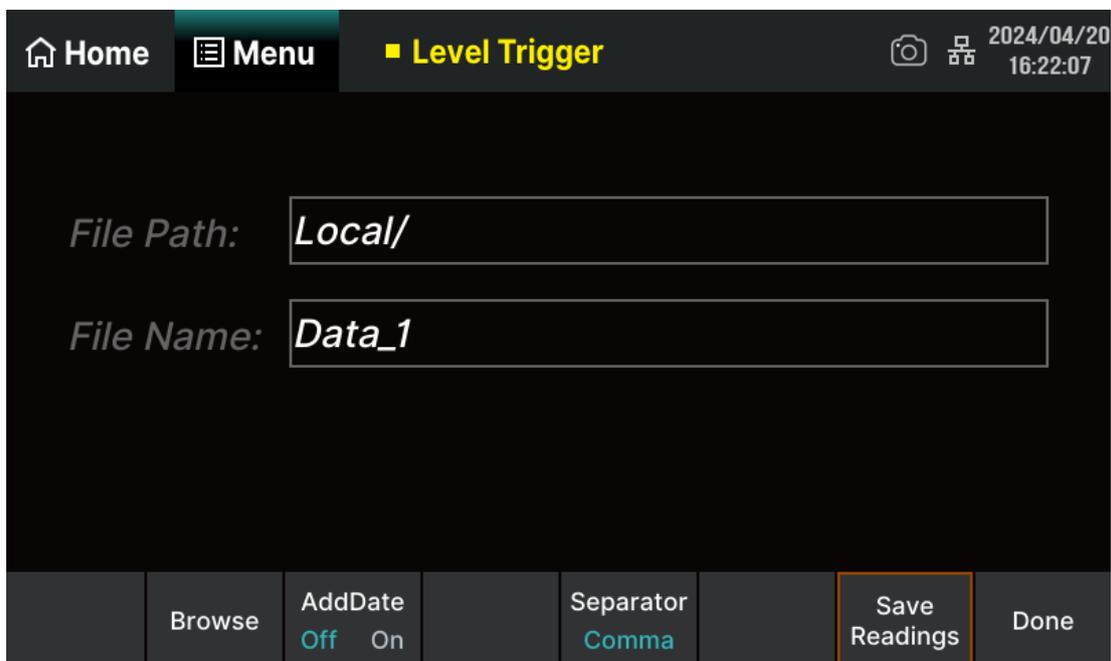
### 13.4 Настройка выхода VMC

Когда сбор данных будет завершен, прибор выдаст импульсный сигнал через разъем VMC COMP на задней панели.

Нажмите кнопку Acquire на передней панели, далее VMC out, выберите и установите полярность выходного импульсного сигнала- положительный POS или отрицательный NEG.



### 13.5 Сохранение показаний

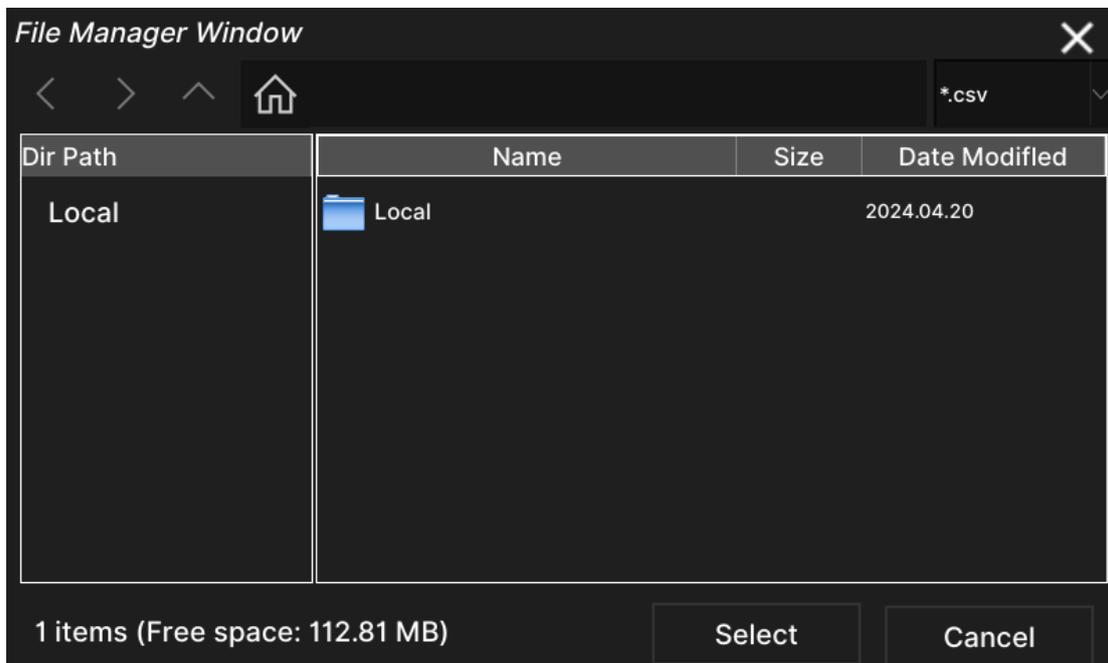


Этапы операции:

1. Выберите место хранения

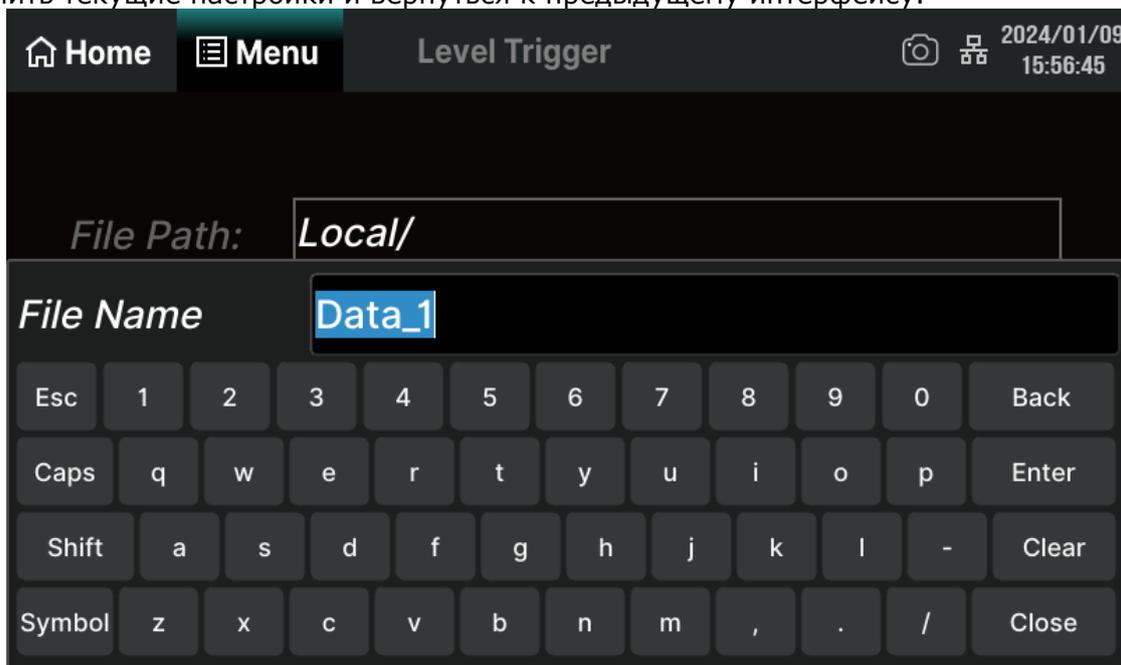
Нажмите кнопку Browse, чтобы войти в интерфейс файлового менеджера, показанный на рисунке ниже. Вы можете выбрать путь на экране, затем нажмите кнопку Select, чтобы установить текущий выбранный путь в качестве места хранения файлов или вернуться к интерфейсу более высокого уровня.

В столбце Dir Path «Путь к файлу:» интерфейса отображается выбранный путь, коснитесь столбца LOCAL (внутреннее расположение)



2. Установите имя файла

Коснитесь столбца Name -Имя файла интерфейса, чтобы задать имя файла во всплывающем окне с цифровой клавиатуры. После завершения ввода нажмите Enter, чтобы сохранить текущие настройки и вернуться к предыдущему интерфейсу.



3. Чтобы добавить дату , нажмите клавишу ADD Date -Добавить дату> OFF/ON. Когда она установлена в положение "вкл.", в имени сохраненного файла отображается дата сохраненного файла

При установке в выключенное состояние в сохраненном файле не отображается дата сохранения.

4. Установите разделитель в имени файла Seperator предусматривает использование трех разделителей: запятой Comma, табуляции Tab и точки с запятой Semicolon.

5. Сохраните показания . Нажмите кнопку Save Readings, и подтвердите ОК, чтобы сохранить текущие данные по указанному пути.

## 14 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Математические операции в основном включают в себя 5 функций:

- Статистика- Статистические вычисления измерений,
- Пределы - Функция установки верхнего и нижнего пределов измерений для проведения теста годен/ не годен (допусковый контроль)ограничения,
- dBm - Вычисление уровня мощности рассеянной на внутреннем резисторе относительно 1мВт (0 дБм) ,
- dB - измерение в относительный единицах дБ
- относительные операции - относительные измерения. Результат = показание - нулевое значение.

Математические операции позволяют выбрать необходимую функцию для удовлетворения требований к измерениям в различных условиях. Математические операции, выполняемые различными измерительными функциями, различны, пожалуйста, обратитесь к таблице ниже :

Таблица 7-15 Меню математических операций

Функции измерения	Настраиваемые параметры
DCV	Статистика, предельное значение, дБм, dB, относительная операция
ACV	Статистика, предельное значение, дБм, dB, относительная операция
DCI	Статистика, предельное значение, относительная операция
ACI	Статистика, предельное значение, относительная операция
Ω2WR	Статистика, предельное значение, относительная операция
Ω4WR	Статистика, предельное значение, относительная операция
CAP	Статистика, предельное значение , относительная операция
CONT	Статистика, предельное значение
DIODE	Статистика, предельное значение
Freq/Period	Статистика, предельное значение, относительная операция
Sensor	Статистика, предельное значение, относительная операция

Взяв в качестве примера текущую функцию измерения DCV, используйте кнопку **Menu**> Math -Математические операции для отображения меню математических операций на экране, как показано на рисунке ниже.

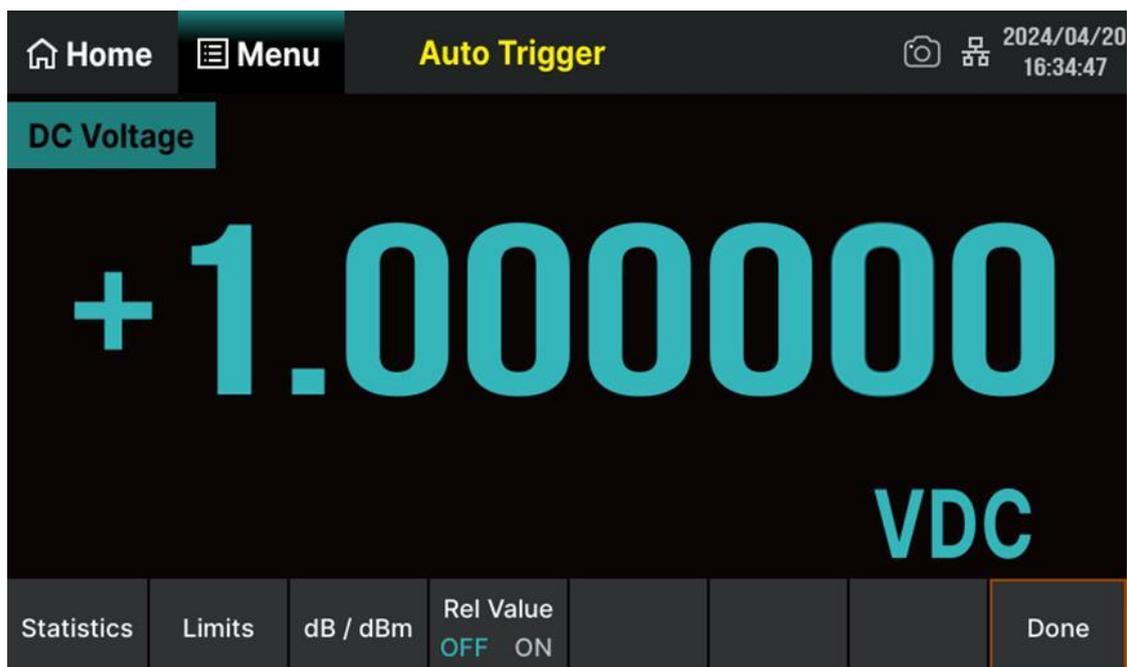


Рис. Интерфейс меню математических операций

Таблица Меню Математических операций

Обозначение	Функция	Описание
Statistics	Статистика	Статистика текущего максимального значения, минимального значения, среднего значения, диапазона, стандартного отклонения и количества образцов
Limits	Пределы	Выполнение испытаний по принципу «прошел/не прошел» на основе установленных верхних и нижних предельных параметров.
dBm	dBm -	Рассчитайте мощность, подаваемую на измеряемый эталонный резистор, 0 дБм = 1 мВт.
dB	dB -	Рассчитывает относительное значение измеренного значения относительно опорного значения в дБ
Rel Value	Относительные операции	Включите относительную операцию и установите относительное значение или выключите относительную операцию.

#### Внимание:



Математические операции можно выполнять только на основном дисплее.

Выполнение испытаний по принципу «прошел/не прошел» на основе установленных верхних и нижних предельных параметров.

При изменении функции измерения математические операции, за исключением статистики, автоматически отключаются.

### 14.1 Статистические операции

Статистические операции используются для подсчета максимального, минимального, среднего значения, диапазона отклонений, стандартного отклонения и количества выборок показаний за период измерения.

Нажмите **Menu** > MATH > Statistics > ON Открыть, чтобы войти в интерфейс, показанный ниже.

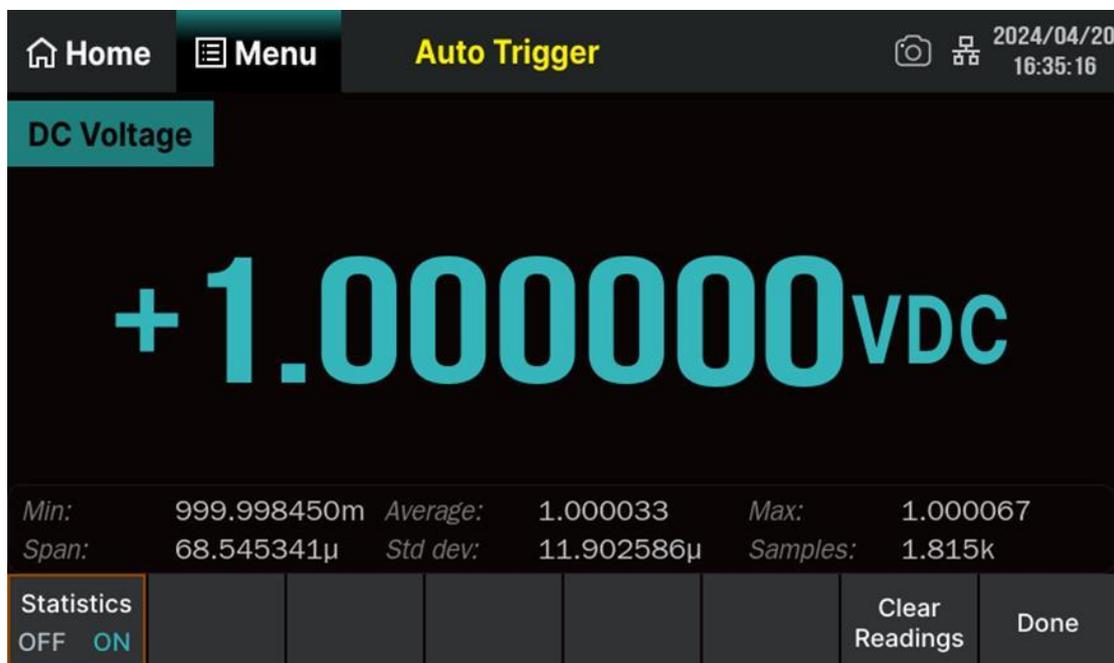


Рис. Интерфейс меню статистических операций

Таблица Меню функций статистической операции

Функция	Значения	Описание
Statistics	ON/OFF	Показать или скрыть интерфейс статистики
Clear Readings		Очистить все текущие показания и перезапустить статистику

Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню
------	--	---

Таблица Определение параметров статистических операций

Функция	Значения	Описание
MIN	Мин значение параметра	Статистическое измерение минимального значения за период измерений
AVERAGE	Усреднение	Статистическое измерение средних всех показаний за период измерения
MAX	Макс значение параметра	Статистическое измерение максимального значения за период измерений
SPAN	Охват	Диапазон отклонений показаний за текущий период измерений
Std dev	Диапазон	Отображает значение стандартного отклонения текущего измерения.
Samples		Отображает максимальное количество показаний текущего измерения

### Внимание:

Функция статистики:



- При использовании функции статистики первое показание обычно устанавливается на максимальное или минимальное значение.
- При получении большего количества показаний, текущее отображаемое значение всегда является максимальным/минимальным показанием среди всех измеренных значений.
- Максимальные, минимальные, средние и выборочные значения сохраняются в энергонезависимой памяти и автоматически очищаются при отключении питания.

## 14.2 Установка параметров операций с пределами

Операция с пределами ограничения может выдавать сигналы, которые находятся вне диапазона в соответствии с установленными верхними и нижними предельными параметрами.

Нажмите **Menu** > MATH > Limits > Открыть ON, чтобы войти в интерфейс, показанный ниже.

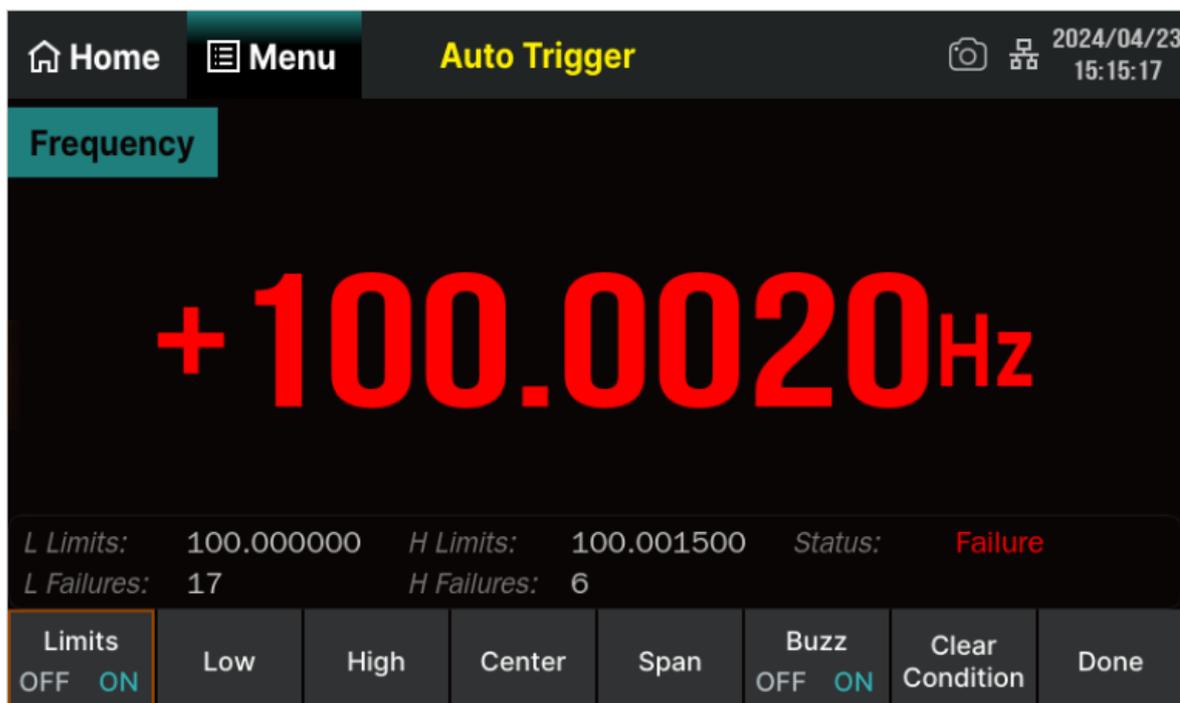


Таблица Функции меню режима пределов

Функция	Значения	Описание
Limits	ON/OFF	Включение или выключение функции операции предела
LOW		Задать нижнюю границу диапазона
HIGH		Задать верхнюю границу диапазона
CENTER		Задать среднее значение диапазона предела
SPAN		Укажите размер отклонения.
BUZZ	ON/OFF	Если звуковой сигнал включен, он раздастся, если показания превышают установленный предел.
CLEAR Condition		Очистить текущий статус и перезапустить статистику
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

Таблица Определение рабочих параметров режима пределов

Функция	Значения	Описание
L Limits		Текущее нижнее предельное значение
H Limits		Текущее верхнее предельное значение
Status	PASS/Fail	Указывает статус операции предела (пройдено/не пройдено)
L Failures		Количество сбоев превышений нижний предела
H Failures		Количество сбоев превышений верхнего предела.

Этапы операции:

1. Установите параметры функции предела

Выберите верхний предел, нижний предел, центральное значение или значение диапазона, (Lower , High , Center, Span ), в виде числа, которое вы хотите отредактировать , которое можно ввести с помощью всплывающей цифровой программной клавиатуры.

2. Установите единицу измерения пределов. Единица измерения предельного значения основана на текущей функции измерения и находится в таблице на цифровой клавиатуре.

3. Следите за напоминаниями о превышении значений пределов

- Когда значение превышает установленный верхний предел, значение на экране основного дисплея меняется с зеленого на красный.
- Когда значение меньше установленного нижнего предела, значение на главном экране дисплея меняется с зеленого на красный.
- Когда показания превысят верхний и нижний пределы, зуммер подаст звуковой сигнал тревоги (если зуммер уже включен ON).

#### Внимание:



- Верхнее предельное значение всегда должно быть больше нижнего предельного значения.
- Верхние и нижние предельные значения хранятся в энергозависимой памяти. При включении питания верхний и нижний пределы сбрасываются до значений по умолчанию.

### 14.3 Измерение мощности дБм

Режим измерения дБм используется для характеристики абсолютного значения мощности.

Операция dBm использует результат измеренного напряжения для вычисления значения мощности на опорном резисторе относительно 1мВт.

То есть в этом случае на индикаторе будет присутствовать значение равное

$$dBm = 10 \times \text{Log}_{10}[(\text{Reading}^2 / R_{REF}) / 0.001W]$$

Г д е показания:

$\text{Reading}^2$  - это значение измерения напряжения,

$R_{ref}$  является сопротивление опорного резистора, W-Вт.

Нажмите **Menu**> MATH> dB/ dBm> Открыть ON> выберите режим Mode dBm и войдите в интерфейс, показанный ниже.

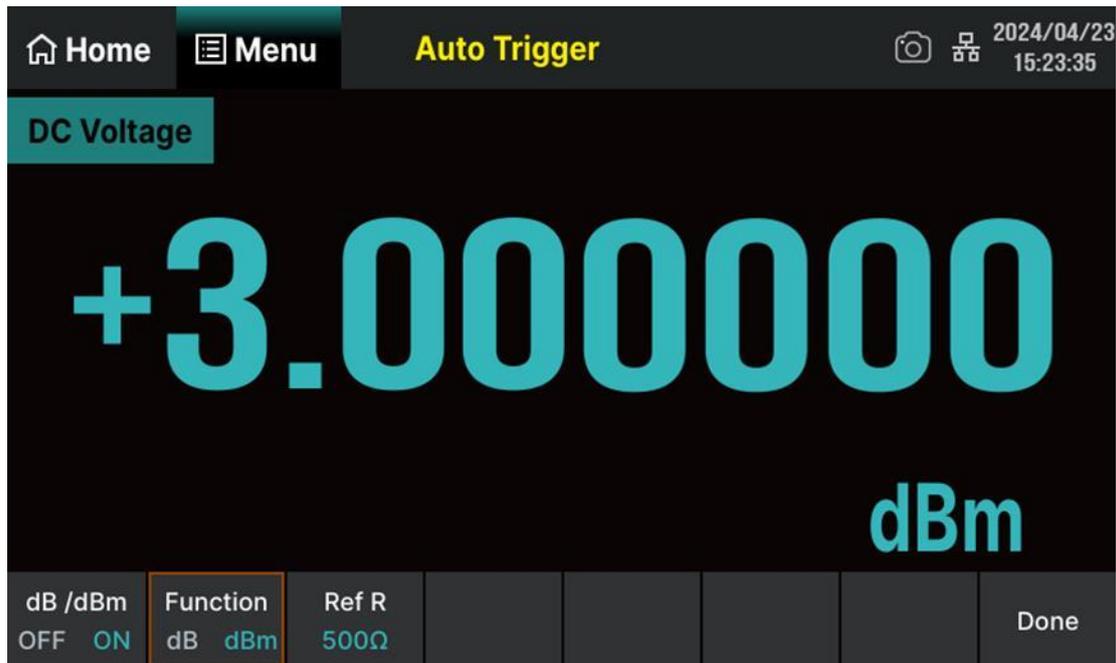


Рис. Интерфейс настройки режима dBm  
Таблица 7-21 Описание функционального меню dBm

Функция	Значения	Описание
dB/dBm	OFF/ON	Включение или выключение функции дБ/дБм
Function	dB/dBm	Включите режим dBm, и в правом нижнем углу главного экрана отобразится «dBm».
Ref R	Значение опорного сопротивления	Этот параметр может быть установлен в диапазоне от 2 Ом до 8000 Ом.
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

#### 14.4 Измерение в относительных единицах дБ

При измерении постоянного напряжения постоянного тока и переменного напряжения возможно представлении результата измерения в относительных единицах dB.

dB - это значение, характеризующее относительное значение, и оно используется для относительной работы со значениями dBm. После включения операции dB Вольтметр вычисляет значение dBm для следующего считывания и отображает результат операции dB после разницы между этим значением dBm и сохраненным "установленным значением dB", то есть в этом случае на индикаторе будет присутствовать значение уровня равное :

$$dB = 10 \times \text{Log}_{10} \left[ \frac{\text{Reading}^2}{\frac{R_{REF}}{0.001W}} \right] - \text{dB Ref Value}$$

Где Показания:

$\text{Reading}^2$  - это значение измерения напряжения,  
 $R_{ref}$  является сопротивление опорного резистора,  
W-Вт,

dB Ref Value = (входной сигнал в dBm) – (опорный уровень в dBm)

Нажмите **Menu**> MATH> dB/ dBm> Открыть ON> выберите режим Function dB и войдите в интерфейс, показанный ниже.

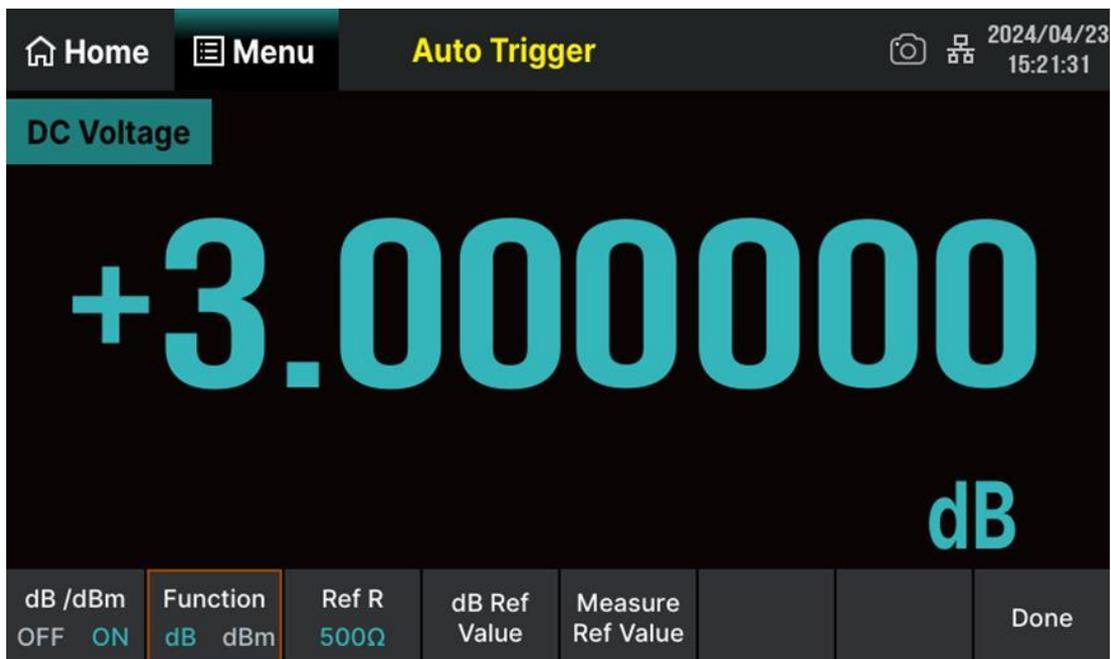


Рис. Интерфейс настройки режима дБ

Таблица Описание функционального меню dB

Функция	Значения	Описание
dB/dBm	OFF/ON	Включение или выключение функции дБ/дБм
Function	dB/dBm	Включите режим dB, и в правом нижнем углу главного экрана отобразится «dB».
Ref R	Значение опорного сопротивления	Этот параметр может быть установлен в диапазоне от 2 Ом до 8000 Ом.
dB Ref Value	дБ Относительное значение	Установите опорное значение дБ
Measure Ref Value	Измерение относительных значений	Используйте текущее измеренное значение дБм в качестве опорного значения дБ
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

#### Внимание:



Диапазон настроек относительного значения дБ составляет -200 дБм ~ +200 дБм.

Значение dB по умолчанию равно 0 дБм.

Относительное значение dB Вы можете вручную ввести указанное значение или использовать текущее измеренное значение dBm в качестве относительного значения, нажав на измеренное относительное значение.

### 14.5 Относительные измерения

Когда включен режим относительных измерений, показания, отображаемые на экране, представляют собой разницу между фактическим измеренным значением и относительным значением.

$$\text{Reading} = \text{Measured value} - \text{Relative value}$$

(Считываемое значение = фактическое измеренное значение-относительное значение)

Существует два способа настройки относительных значений :

- Нажмите **[Menu]**> **MATH**> **REL Value**>Открыть **ON**> и войдите в интерфейс . В базовом интерфейсе измерения установите относительное значение в положение **вкл.**, и Вольтметр автоматически использует текущий результат измерения в качестве относительного значения.

- Нажмите Menu> MATH> REL Value>Открыть ON> и войдите в интерфейс настройки относительных значений REL Value Edit.

Относительное значение можно ввести вручную с помощью программной цифровой клавиатуры, а единица измерения определяется текущей функцией измерения в таблице рядом. Как показано на рисунке ниже (возьмем измерение напряжения постоянного тока в качестве примера)

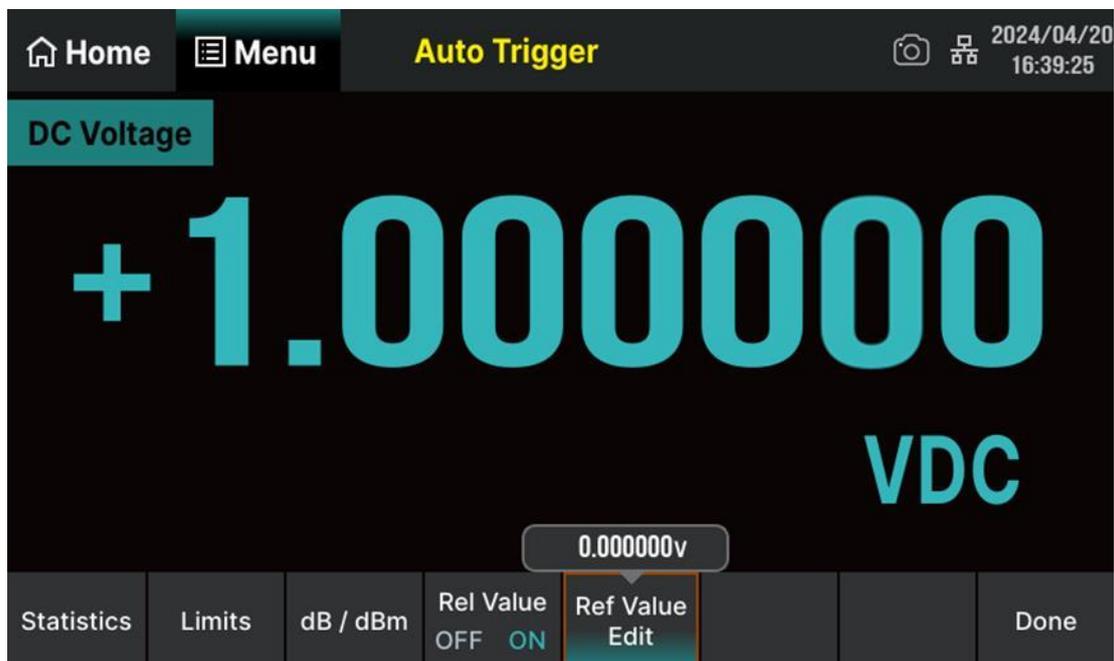


Рис. Интерфейс относительной настройки режима работы

**Примечание:** Каждое измерение с нулевым значением или относительное измерение, - это разность между входным сигналом и запомненным нулевым значением. Одно из возможных применений - это выполнение более точных 2-проводных измерений сопротивления путем "зануления" сопротивления измерительных кабелей.

Результат = показание - нулевое значение

Операцию с нулевым значением можно выполнить с любым родом работы, за исключением проверки непрерывности электрических цепей, испытания диодов. Операция с нулевым значением относится только к установленному роду работы и при его изменении выключается.

## 15 УСТАНОВКА РЕЖИМОВ ОТОБРАЖЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ

Вольтметр поддерживает 4 типа отображения измеренных данных:

- "Number"- числовое,
- "Bar Meter" – с аналоговой шкалой,
- "Trend Chart"- отображение тренда
- "Histogram"- гистограмма.

### 15.1 Числовое отображение

Для активации Режима отображения числовой значения нажмите **Menu** > Display Режим отображения> Number - Число> чтобы перейти в режим числового отображения, интерфейс которого показан на рисунке ниже. Когда Вольтметр включен, по умолчанию включен режим цифрового отображения.

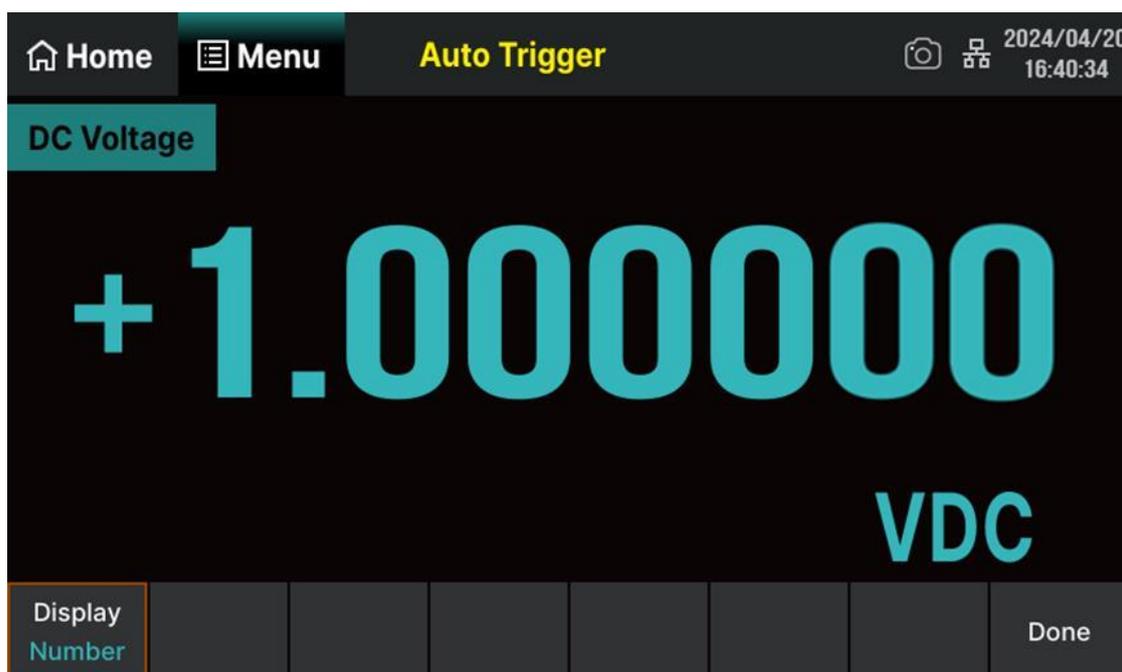


Рис 7-54 Интерфейс отображения цифрового режима

### 15.2 Отображение с аналоговой шкалой

Для активации Режима отображения с аналоговой шкалой нажмите Menu > Display Режим отображения> выбрать BAR> чтобы перейти в режим отображения аналоговой шкалы. В это время под стандартным цифровым дисплеем добавляется движущаяся полоса.

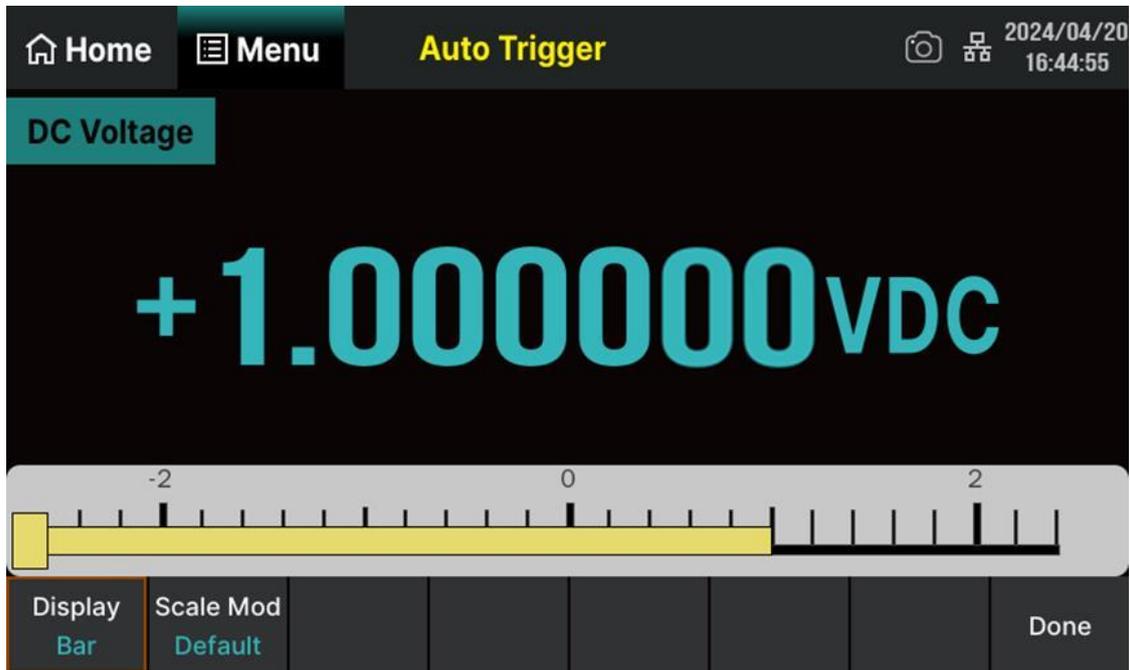


Рис. Интерфейс отображения аналоговой шкалы

Режим диапазона горизонтального масштабирования Scale MOD можно установить по умолчанию или вручную.

- Default По умолчанию: Используйте диапазон измерений текущего редуктора в качестве диапазона масштаба аналоговой шкалы.
- Manual Вручную: Введите диапазон масштаба аналоговой шкалы.

Таблица Ручная настройка меню функций горизонтального масштаба для режима аналоговой шкалы .

Функция	Значения	Описание
Scale Mod	Режим диапазона	Установите горизонтальный масштаб по умолчанию или вручную
Scale Low	Нижний предел диапазона	Установите нижний предел диапазона горизонтальной шкалы
Scale High	Верхний предел диапазона	Установите верхний предел диапазона горизонтальной шкалы
Scale Center	Центр диапазона	Установите среднее значение диапазона горизонтальной шкалы
Scale Span	Диапазон охвата	Установите диапазон горизонтальной шкалы
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

### 15.3 График тренда

Для активации Режим отображения график тренда нажмите **Menu** > Display > выбрать TREND Диаграмма тренда >, чтобы перейти в режим отображения диаграммы тренда. В режиме непрерывного измерения диаграмма тренда будет отображать тенденцию данных за определенный период времени. Как показано на рисунке.

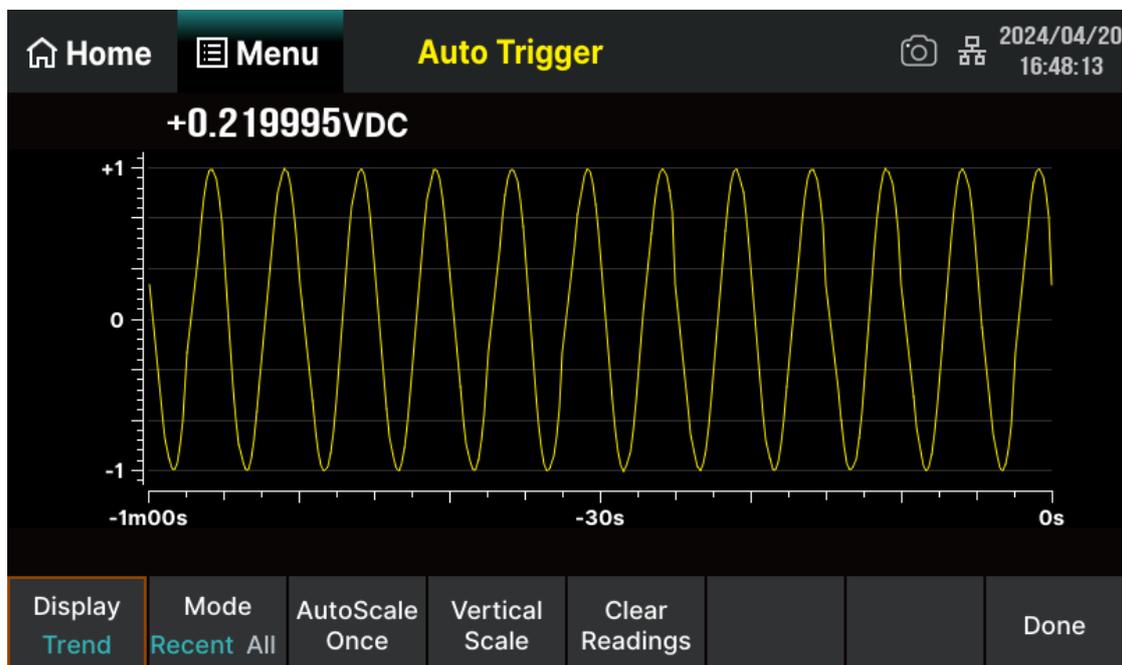


Рис Интерфейс отображения графика тренда

Таблица Функциональное меню режима отображения графика тренда

Функция	Значения	Описание
Display	График тренда режима отображени	Текущий режим отображения — график тренда.
Mode	Отображение режима график тренда	Отображение данных Recent последние , All все
Autoscle Once	Автоматический диапазон за однократный проход	Автоустановка вертикального масштаба на основе имеющихся данных измерений
Vertical Scale	Вертикальный диапазон	Выберите способ установки масштаба вертикальной шкалы.
Clear Readings	Очистить показания	Очистить все текущие показания и перезапустить сбор данных статистики
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

Вертикальный масштаб можно установить

- Default -По умолчанию: В качестве диапазона вертикальной шкалы используется диапазон измерения текущей передачи.
- Autoscle Once - Автоматический: Непрерывная регулировка вертикальной шкалы в соответствии с диапазоном существующих данных измерений.
- Man -Ручной: Вручную введите диапазон вертикальной шкалы.

Таблица Меню функций ручной настройки вертикальной шкалы в режиме графика тренда.

Функция	Значения	Описание
Vertical Manual	График тренда режима отображени	Текущий режим отображения — график тренда.
Low	Нижний предел диапазона	Установите нижний предел диапазона вертикальной шкалы
High	Верхний предел диапазона	Установите верхний предел диапазона вертикальной шкалы
Center	Центр диапазона	Установите среднее значение диапазона вериткальной шкалы
Span	Диапазон охвата	Установите диапазон вертикальной шкалы
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

Предельное значение: Используйте верхний и нижний пределы операции ограничения в качестве диапазона вертикальной шкалы.

## 15.4 Режим отображения гистограмм

Гистограмма отображает данные измерений в виде карты распределения данных измерений. При отображении гистограммы данные сгруппированы по столбцу, представленному вертикальной полосой.

Для активации Режим отображения гистограмма нажмите Menu > Display > Histogram Гистограмма >, чтобы перейти в режим отображения гистограммы.

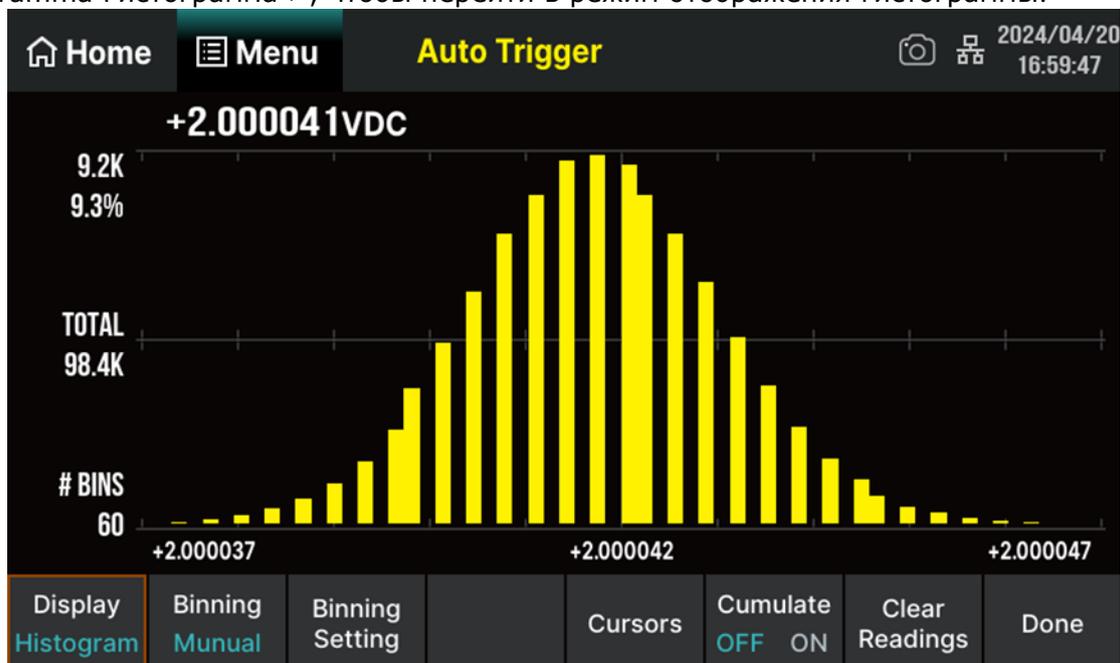


Рис. Режим отображения гистограммы

Данные измерения гистограммы показанная на рисунке выше показана для измерения постоянного напряжения DCV. Данные отображаются в левой части гистограммы.

На рисунке выше считайте от верхнего левого угла:

- +2.000041 В постоянного напряжения - текущее измеренное значение
- 9.2K - количество выборок в самом высоком столбце (то есть максимальное количество выборок)
- 9.3% - максимальное количество выборок в процентах от общего количества выборок,
- Total 98,4 - Общее количество выборок
- #BINS 60 - Общее количество столбцов
- +2.000037, +2.000042, +2.000047-- Горизонтальная шкала измеренных значений.

Таблица Функциональное меню режима отображения гистограммы

Функция	Значения	Описание
Display	Histogramm Гистограмма	Текущий режим отображения — гистограмма.
Binning/Auto	Auto/Manual Автоматический/Ручной	Установите автоматический или ручной режим обработки столбцов сетка.
Cursors	Настройки курсор a ON/OFF	Включите или выключите отображение курсора, и вы сможете установить и просмотреть измерение курсора B1/B2. Количество и процент от общего количества образцов
Cumulate	Кумулятивная кривая ON/OFF	Показать или скрыть кривую кумулятивной функции распределения
Clear Readings	Очистить показания	Очистить все текущие показания и перезапустить сбор данных статистики
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

Режим сетки Binning на дисплее может быть установлен на автоматическую или ручную обработку столбцов гистограммы.

- Автоматически: в соответствии с поступающими показаниями диапазон гистограммы непрерывно корректируется, и когда новое значение превышает текущий диапазон, данные пересчитываются.

Взаимосвязь между количеством отображаемых столбцов и количеством показаний показана в таблице :

Количество о показаний	Количество столбцов
0~100	15
101~500	30
501~1000	60
1001~5000	150
5001~10000	300
>10000	600

- Ручную: установите такие показатели, как количество столбцов и диапазон горизонтальных шкал для обработки столбцов. После установки режима сетки Binning в ручное положение выберите Binning Setting и войдите в интерфейс, показанный на рисунке ниже :

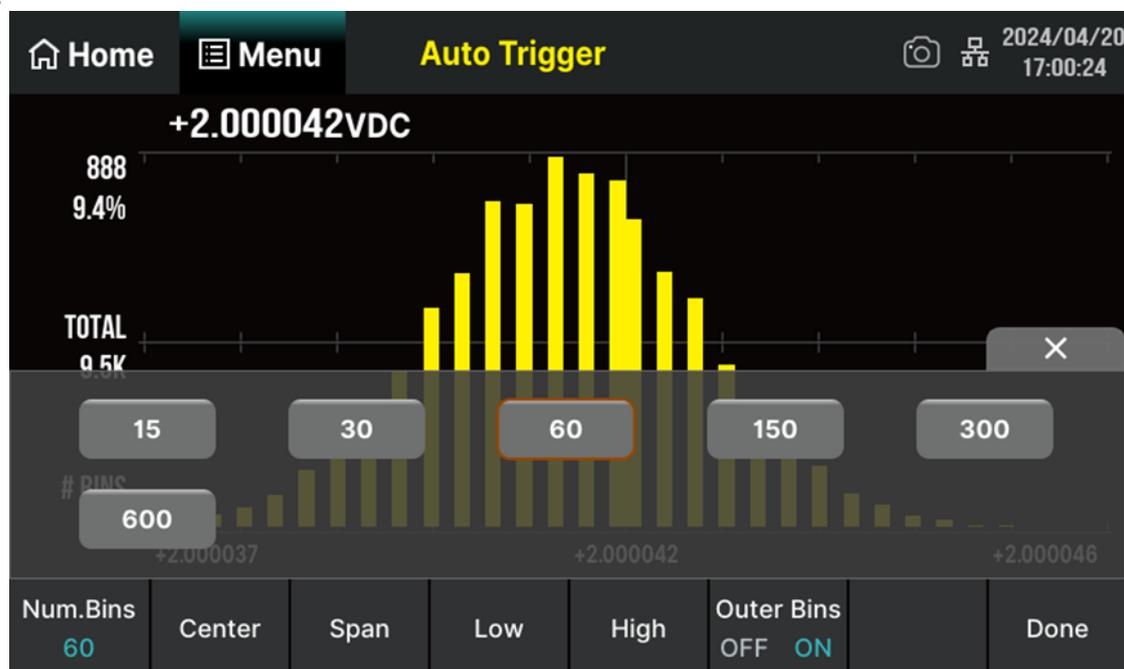


Таблица 7-27 Меню функций настройки столбцов сетки в режиме гистограммы

Функция	Значения	Описание
Num.Bins	Количество столбцов	Установите количество столбцов : 15, 30, 60, 150, 300, 600
Center		Установите среднее значение горизонтальной шкалы
Span		Установите диапазон горизонтальной шкалы,
Low		Установите нижний предел горизонтальной шкалы,
High		Установите нижний предел горизонтальной шкалы,
Quarters Bins	Включение/выключение внешнего дисплея	Показать или скрыть дополнительные полосы для показаний за пределами диапазона шкалы
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

## 16 ФУНКЦИЯ УДЕРЖАНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Функция удержания показаний позволяет пользователю просматривать измеренные данные на дисплее после отключения измерительных проводов.

После включения функции удержания измеренных параметров, когда Вольтметр измеряет серию стабильных показаний, раздается звуковой сигнал (звуковой сигнал включен) и измеренные значения записываются на дисплее передней панели.

Дисплей может сохранять до 8 показаний последнего измерения. Пользователи могут просматривать исторические данные измерений. Эти показания могут быть показаниями различных типов измерений, и вы можете очистить отображаемые показания в любое время.

Нажмите **Menu** > Probe Hold -Удержание показаний, чтобы включить функцию удержания показаний, как показано на рисунке ниже:

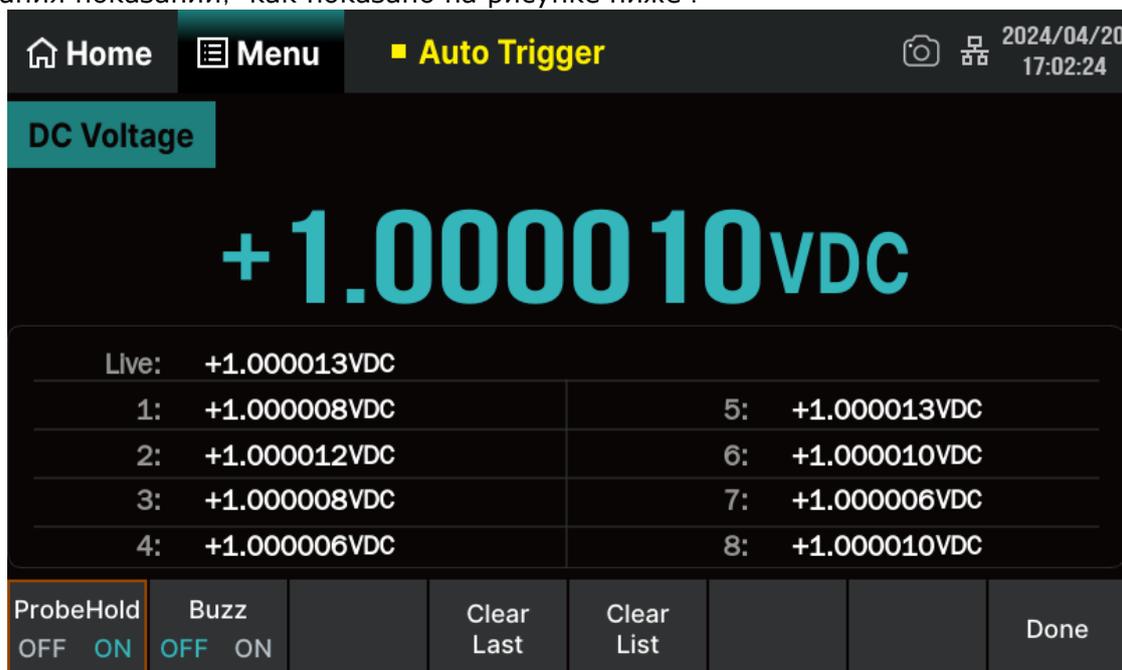


Рис Интерфейс функции удержания измерений

Таблица Меню функции удержания измерений

Функция	Значения	Описание
Probe Hold	Включение/выключение удержания	Включите или выключите функцию удержания измерений
Buzz	Зуммер ON/OFF	Включить или выключить звуковой сигнал
Clear Last	Очистить последние данные	Очистить список последних сохраненных данных.
Clear List	Очистить данные	Очищает данные истории всех измерений в списке.
Done		Сохранить все изменения и вернуться в предыдущее меню.

## 17 ВСТРОЕННАЯ СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА

Встроенная справочная система мультиметра предоставляет справку по использованию любой кнопки на передней панели и программного обеспечения меню. Вы также можете использовать список разделов справки, чтобы получить справочную информацию по некоторым распространенным операциям.

Нажмите кнопку **Menu** > **Help** - Справка, чтобы войти в список встроенных разделов справки, как показано на рисунке ниже.

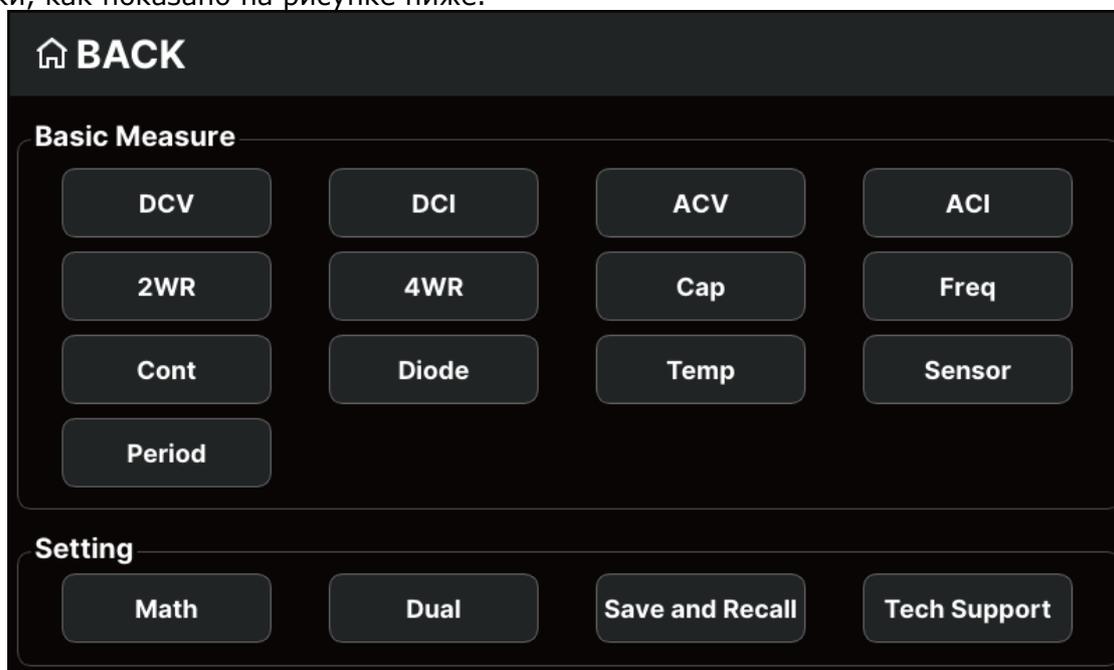


Рис. Информационный интерфейс справочной системы

Функция	Значения	Описание
Basic Measure	1. Базовые измерения	Получите типы функций измерения и способы подключения измерительных проводов для различных измерений.
Math	2. Математические операции	Получите помощь по использованию функции Math для выполнения математических вычислений во время измерения.
Dual	3. Функция двойного дисплея	Получите инструкции по использованию функции двойного дисплея при измерении.
Save and recall	4. Запись и вызов профилей	Получить методы для хранения и чтения данных/параметров/любых файлов датчиков.
Tech Support	5. Техническая поддержка	Узнайте, как связаться со службой технической поддержки.



### Внимание:

В интерфейсе меню справочной информации нажмите соответствующую клавишу меню, чтобы прочитать справочную информацию.

## 18 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ

### 18.1 Погрешности измерения, обусловленные нагрузкой (измерение постоянного напряжения)

Когда сопротивление тестируемого устройства (device-Under-test, DUT –измеряемого объекта) составляет значительную долю входного сопротивления самого вольтметра а , возникает погрешность нагрузки при измерении. На рисунке ниже приведена принципиальная схема источника погрешности.

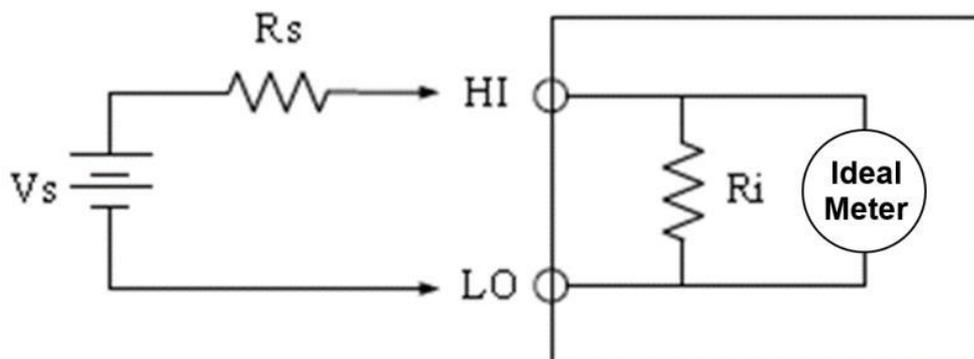


Рисунок 8-1 Принципиальная схема источника погрешности нагрузки (постоянное напряжение DCV)

- $V_s$  = идеальное напряжение DUT
- $R_s$  = внутреннее сопротивление источника DUT
- $R_i$  = входное сопротивление вольтметра (10 МВт или 10 ГВт)
- погрешность (%) =  $(100 \times R_s) / (R_s + R_i)$

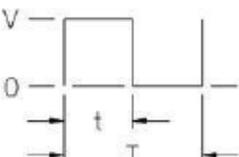
Чтобы уменьшить погрешность, обусловленную нагрузкой, и уменьшить шумовые помехи, входное сопротивление вольтметра а при измерении в диапазоне 200 мВ, 2 В и 20 В можно установить равным "10 ГОм", а входное сопротивление вольтметра а при измерении в диапазоне 200 В и 1000 В можно установить равным "10 МОм".

### 18.2 Измерение истинного среднеквадратичного значения переменных величин

Измерение переменного тока АК ИП 2106 вольтметр имеет истинный среднеквадратичный отклик True RMS.

Средняя мощность нагрева резистора за период времени пропорциональна квадрату эффективного значения напряжения, подаваемого на резистор в течение этого периода времени, независимо от формы сигнала. Когда энергия, содержащаяся в форме сигнала напряжения или тока за пределами эффективной полосы пропускания вольтметра а, может быть проигнорирована, АК ИП 2106 может точно измерить ее эффективное значение.

Функции переменного напряжения и переменного тока вольтметра а измеряют истинное среднеквадратичное значение "связи переменного тока", то есть среднеквадратичное значение переменной составляющей измеряемого сигнала ( постоянная составляющая отфильтровывается). Поскольку синусоидальные, треугольные и прямоугольные волны не содержат смещений по постоянному току, их среднеквадратичные значения переменного тока равны среднеквадратичным значениям AC + DC. Как показано в таблице ниже.

Waveform	Crest Factor (C.F.)	AC RMS	AC+DC RMS
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	$\sqrt{\frac{T}{t}}$	$\frac{V}{C.F.} \times \sqrt{1 - \left(\frac{1}{C.F.}\right)^2}$	$\frac{V}{C.F.}$

Асимметричные формы сигналов, такие как последовательности импульсов, содержат компоненты постоянного тока, которые отфильтровываются с помощью истинных среднеквадратических измерений, связанных с переменным током.

Измерение истинного среднеквадратического значения, связанное с переменным током, желательно в ситуациях, когда вы измеряете малые сигналы переменного тока AC в присутствии смещений постоянного тока. Например, измерение пульсаций переменного тока AC, присутствующих в источниках питания постоянного тока DC.

Однако бывают ситуации, когда необходимо знать истинное среднеквадратическое значение переменного и постоянного тока AC+DC. Это значение можно определить, объединив результаты измерений постоянного и переменного тока DC и AC, как показано ниже. Измерения постоянного тока следует выполнять в 6,5-разрядном для АКИП 2106/1 или 5,5 разрядном для АКИП 2106/2 режимах для наилучшего подавления переменного тока

Формула расчета.

$$RMS_{(AC+DC)} = \sqrt{AC^2 + DC^2}$$

### 18.3 Погрешности, обусловленные пик-фактором (для несинусоидальных входных сигналов)

Обычно возникает следующее недопонимание: "Поскольку Вольтметр может измерять истинное среднеквадратическое значение сигнала, его синусоидальный показатель точности, естественно, может быть применен к входным сигналам других форм волны".

Фактически, форма входного сигнала будет влиять на Погрешность измерения. Как правило, пиковый коэффициент используется для описания формы сигнала. Пиковый коэффициент - это отношение пика формы сигнала к его эффективному значению. Вообще говоря, чем больше пиковый коэффициент, тем больше энергии содержится в высокочастотных гармониках.

Все вольтметры имеют погрешности, связанные с пиковым коэффициентом.

Погрешность измерения, обусловленные пик-фактором сигнала, может быть оценена следующим образом :

Сумма Погрешностей измерения = Погрешность измерения (синусоидальная волна) + Погрешность измерения (пик-фактор) + Погрешность измерения (полоса пропускания).

Здесь:

- Error (Sine wave): Погрешность измерения синусоидальной волны.
- Error (Crest factor): Дополнительная погрешность из за пик-фактора.
- Error (Bandwidth): Погрешность, обусловленная шириной полосы пропускания.

Погрешность измерения пропускной способности можно оценить по следующей формуле

$$\text{Bandwidth Error} = \frac{-C.F. \times F}{4\pi \times BW} \times 100\%$$

, где

C.F.: Коэффициент волны сигнала  
 F: основная частота импульса  
 BW: эффективная полоса пропускания вольтметр а

**Пример :**

Рассчитайте приблизительную погрешность измерения входной последовательности импульсов, пиковый коэффициент равен 2, а основная частота равна 20 кГц. Предположим, что гарантированная на срок межповерочного интервала погрешность вольтметр а составляет: ± (0,05% показаний + 0,03% диапазона).

Сумма погрешностей = (0,05% показаний + 0,03% диапазона) + (0,05% диапазона) + (0,8% показаний) = 0,85% показаний + 0,08% диапазона

**18.4 Погрешность измерения , обусловленные нагрузкой (измерение переменного напряжения)**

При использовании функции измерения напряжения переменного тока входным сопротивлением АКИП 2106 является резистор мощностью 1 МВт, подключенный параллельно с конденсатором емкостью 100 пФ. На тестовом проводе вольтметр а также будут установлены некоторые конденсаторы и нагрузки. В таблице ниже показано приблизительное входное сопротивление вольтметр а на различных частотах.

Таблица 8-2 Значения сопротивления на различных частотах

Входная частота	Входное сопротивление
100т Гц	1Мом
1 кГц	850 кОм
10 кГц	160 кОм
1000 кГц	16 кОм

Погрешность измерения при измерении на низкой частоте :

$$\text{Error (\%)} = \frac{-R_s}{R_s + 1M\Omega} \times 100\%$$

Погрешность измерения при измерении на высокой частоте :

$$\text{Error (\%)} = \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \times F \times R_s \times C_m)^2}} - 1 \right] \times 100\%$$

F: входная частота

Rs : Внутреннее сопротивление источника сигнала

Cm : Входная емкость (100 пФ) плюс емкость на тестовом проводе.

$$\text{Error (\%)} = \left[ \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi \times F \times R_s \times C_m)^2}} - 1 \right] \times 100\%$$

## 19 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1. Если вы нажимаете кнопку питания, а на вольтметр е по-прежнему черный экран и нет изображения:

- 1) Проверьте, правильно ли подключена вилка питания.
- 2) Проверьте, надежно ли нажат выключатель питания на передней панели.
- 4) После завершения вышеуказанных проверок перезапустите прибор.
- 5) Если запуск по-прежнему невозможен, обратитесь в компанию SIGLENT.

2. Подключите токовый сигнал, и показания не изменятся:

- 1) Проверьте, правильно ли вставлены измерительные провода в гнездо тока и гнездо LO.
- 2) Проверьте, правильно ли переключен диапазон измерения на DCI или ACI.
- 3) Проверьте, установлен ли на входе режим ACI, но включено измерение DCI.

3. USB-устройство не распознается:

- 1) Проверьте, исправен ли USB-накопитель.
- 2) Убедитесь, что используемый USB-накопитель является флэш-накопителем. Данный прибор не поддерживает аппаратный тип хранения данных.
- 3) Перезапустите прибор, а затем вставьте USB-накопитель.
- 4) Если проблема сохраняется, обратитесь в компанию поставщика.

## 20 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ EASYSDM

Дистанционное управление на основе программного обеспечения EasySDM позволяет пользователям управлять прибором удаленно. Программное обеспечение поддерживает основные функции измерения, статистики и режимы отображения.

Программное обеспечение EasyDMM обеспечивает простое управление прибором и сбор данных.

В этой заметке мы покажем, как настроить EasyDMM в первый раз.

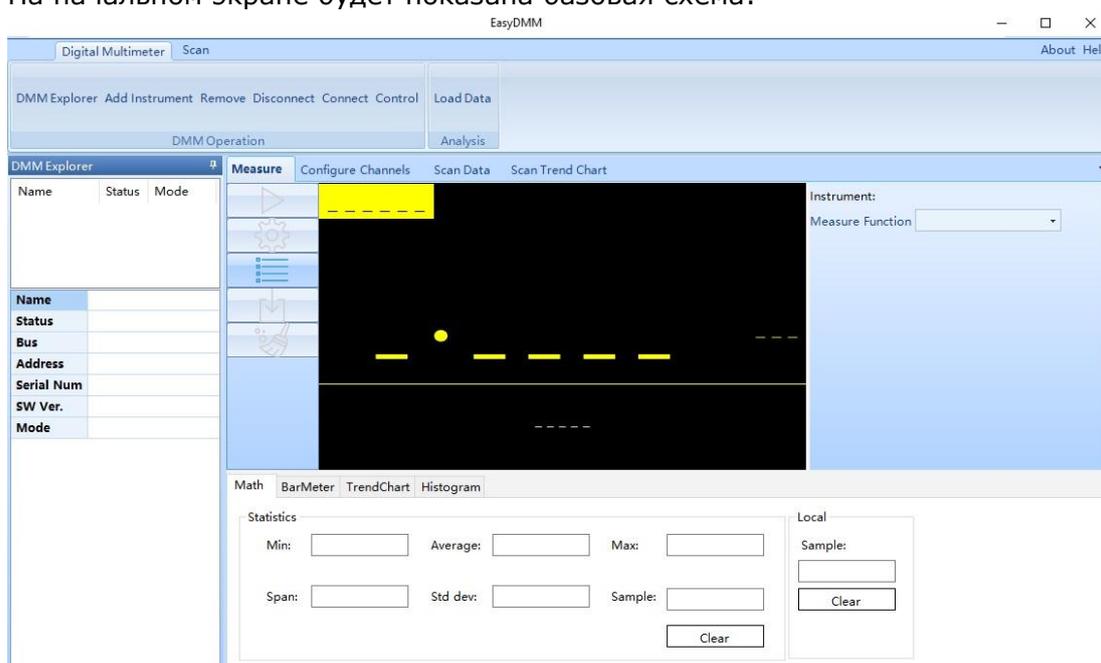
1. Скачайте и установите EasyDMM. Инструкции по загрузке и файлы можно найти здесь: DMM Software

2. Подключите SDM к управляющему компьютеру или сети. SDM оснащены разъемами USB и LAN. В

этой заметке мы используем USB-соединение.

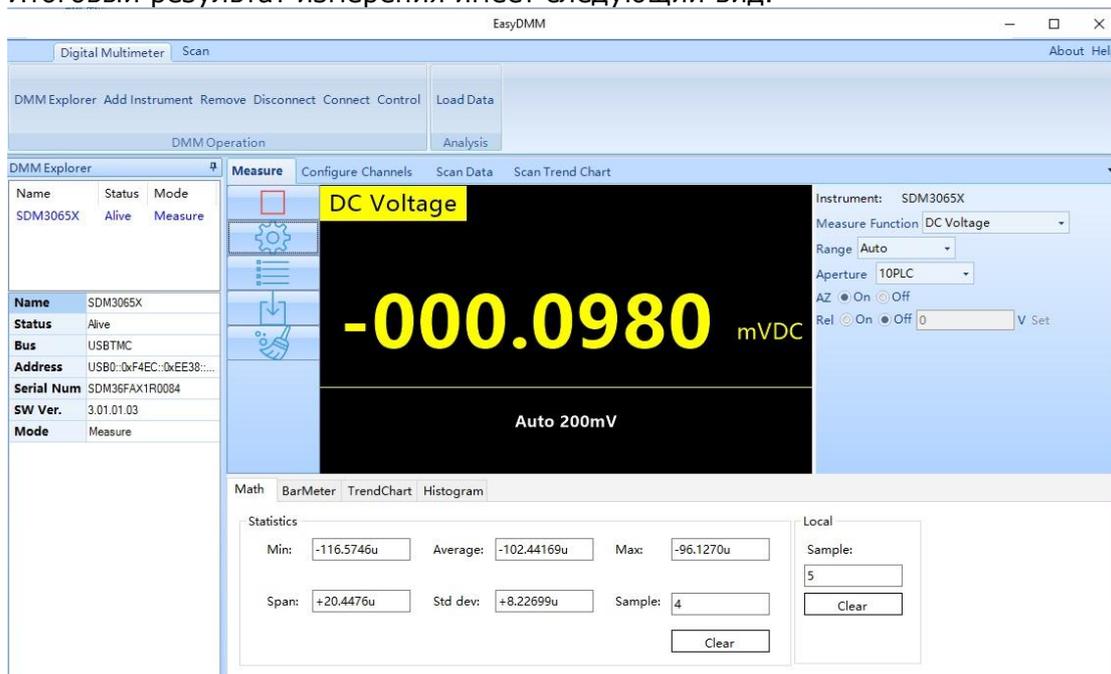
3. Откройте EasyDMM, щелкнув по значку на рабочем столе или запустив исполняемый файл из меню «Пуск».

На начальном экране будет показана базовая схема:



И далее по руководству программного обеспечения.

Итоговый результат измерения имеет следующий вид.



## 21 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 21.1 Замена предохранителя



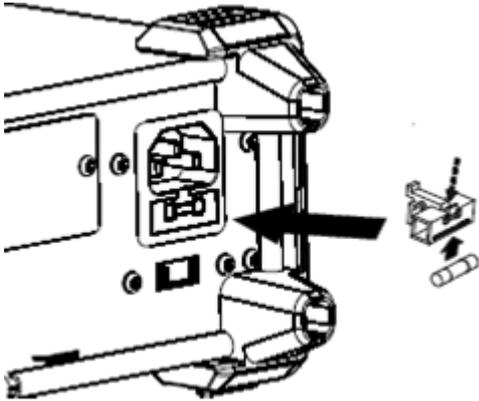
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Замена предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его неисправность.

Замену предохранителя проводить в следующей последовательности:

Отключить кабель питания от сети.

Соблюдая осторожность, извлечь неисправный предохранитель из держателя.

Заменить неисправный предохранитель на новый соответствующего типа и номинала.



**ВНИМАНИЕ!** Использование предохранителя, отличающегося по типу и/или номиналу, может стать причиной поражения электрическим током и порчи прибора.

**ВНИМАНИЕ!** Использование самодельных предохранителей категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

Установить исправный предохранитель на место и провести сборку в обратной последовательности.

### 21.2 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 интервала времени.



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

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.

## 22 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

Средний срок службы (не менее), **5 лет**.

### **Изготовитель:**

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай

3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

### **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)

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