

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ В АУДИТОРИИ 318.**

## Методика работы с измерительными приборами

### Цифровой мультиметр APPA 109N.

Для проведения измерений различных электрических величин в лабораторных работах используется цифровой мультиметр APPA 109N (рисунок 1.1.1).

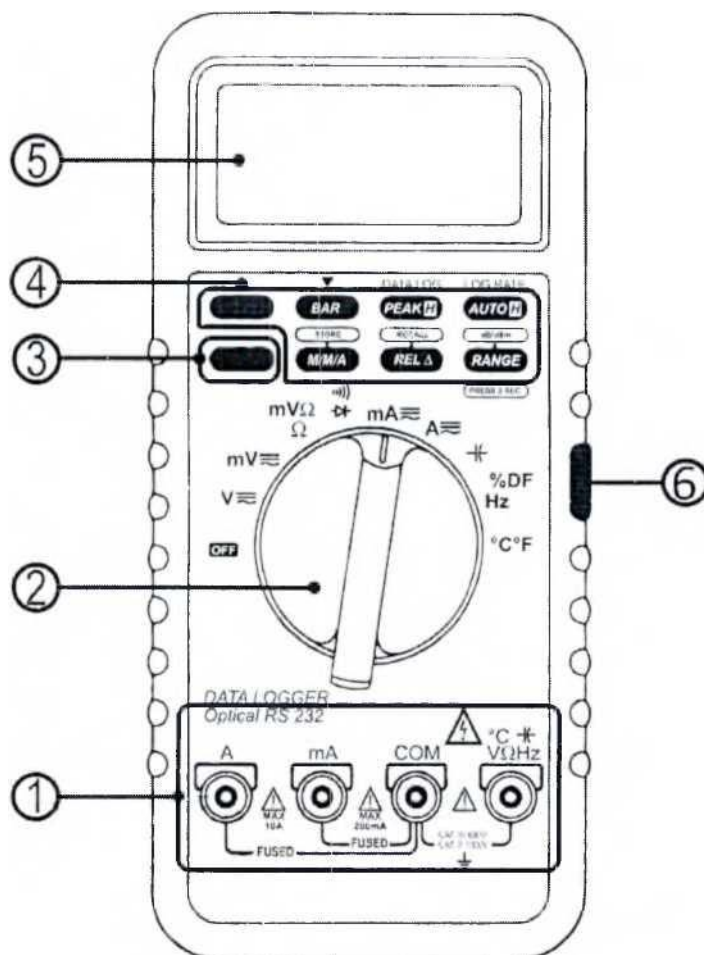


Рисунок 1 - Мультиметр APPA 109N

Органы управления мультиметра:

- 1 - Измерительные гнезда.
- 2 - Переключатель режимов измерения.
- 3 - Синяя функциональная кнопка (предназначена для переключения между режимами, обозначенными белым и синим цветом на шкале переключателя режимов).
- 4 - Функциональные клавиши.
- 5 - ЖК-дисплей.
- 6 - Гнездо питания мультиметра.

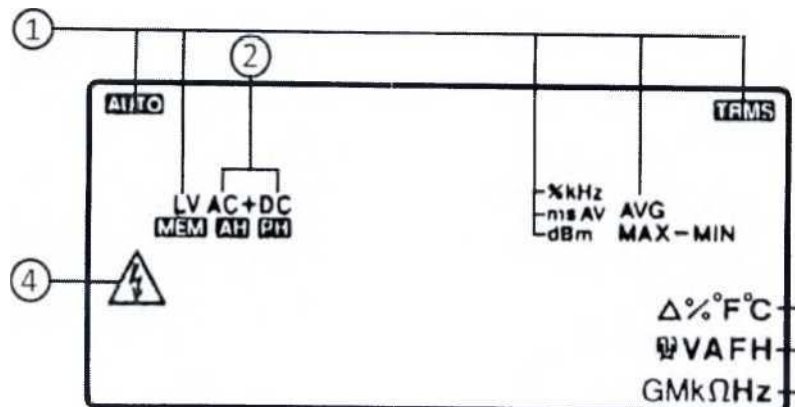


Рисунок 1.1.2 - Органы индикации ЖК-дисплея

На рисунке 1.1.2 показаны органы индикации, среди них:

- 1 - Индикаторы вспомогательных функций измерения.
- 2 - Индикатор рода измеряемой величины (переменный, постоянный, постоянный со смещением).
- 3 - Индикаторы единиц измерения.
- 4-Символ, предупреждающий об опасном напряжении на измерительном входе (> 30 В ср.кв.; > 60 В пост.).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При нажатии любой функциональной кнопки, раздается однократный звуковой сигнал. Двукратный сигнал предупреждает о недоступной функции в данном режиме.

### Измерение напряжения

1. Убедиться, что мультиметр подключен в боковое гнездо питания соответствующим штекером, идущим от рабочего места (позиция 6. рисунок 1.1.1).
  2. Измерительные провода соединить со входными гнездами: «СОМ»/черный и «У»/красный (позиция 1, рисунок 1.1.1).
  3. Переключатель режимов установить в положение «V» (позиция 2).
  4. Синей функциональной кнопкой выбрать режим измерения: постоянное (DC), переменное (AC), переменное со смещением (AC+DC) (позиция 3).
1. Подключить измерительные провода в участок цепи. Измерение напряжения происходит при параллельном подключении мультиметра к измеряемой цепи.

## Методика работы с генераторами сигналов

### Генератор сигналов ГЗ-112

ГЗ-112 (рисунок 2) является генератором сигналов простой формы. Генератор может быть использован в режиме генерации синусоидального сигнала «У/» и прямоугольного «Пд». Имеет выход синхронизации и аттенюатор для основного выхода. Частотный диапазон  $10 \dots 10^6$  Гц.



Рисунок 2 - Генератор сигналов ГЗ-112/1

#### Установка параметров выходного сигнала:

1. Включить генератор ГЗ-112 тумблером «Сеть» (рисунок 2 позиция 1).
2. Установить необходимое значение частоты с помощью ручки подстройки частоты (рисунок 2 позиция 2) и множителя (рисунок 2 позиция 3).
3. Выбрать тумблером (рисунок 2 позиция 4) необходимую форму сигнала: синусоидальный «У/» или прямоугольный «Пд».
4. Установить необходимый уровень выходной амплитуды с помощью аттенюатора ослабления (рисунок 2 позиция 5) и ручки «Плавно» (рисунок 1.3.2 позиция 6). Аттенюатор ослабления делит уровень выходного сигнала в целое число раз (10 дБ - 10 раз, 20 дБ - 100 раз, 30 дБ - 1000 раз и т.д.). Ручка «Плавно» регулирует выходной уровень сигнала от 0 до значения, установленного аттенюатором.
5. Подключить коаксиальный кабель к выходу генератора (рисунок 2 позиция 8).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** гнездо синхронизации (рисунок 2 позиция 7) используется для синхронизации генератора с измерительной аппаратурой.

# Методика работы с осциллографами

## Осциллограф С1-167

С1-167 - аналоговый осциллограф, предназначен для исследования периодических электрических сигналов путем визуального наблюдения и измерения их амплитудных и временных параметров по шкале экрана ЭЛТ в полосе частот 0-25 МГц. Лицевая панель осциллографа представлена на рисунке 1.4.1, где:

- 1 - Блок тестера компонентов.
- 2 - Блок строчной развертки.
- 3 - Блок регулировки усиления и входное гнездо канала «А».
- 4 - Блок регулировки усиления и входное гнездо канала «Б».
- 5 - Блок настройки параметров луча.
- 6 - Гнездо синхронизации.
- 7 - Кнопка «Вкл/выкл».

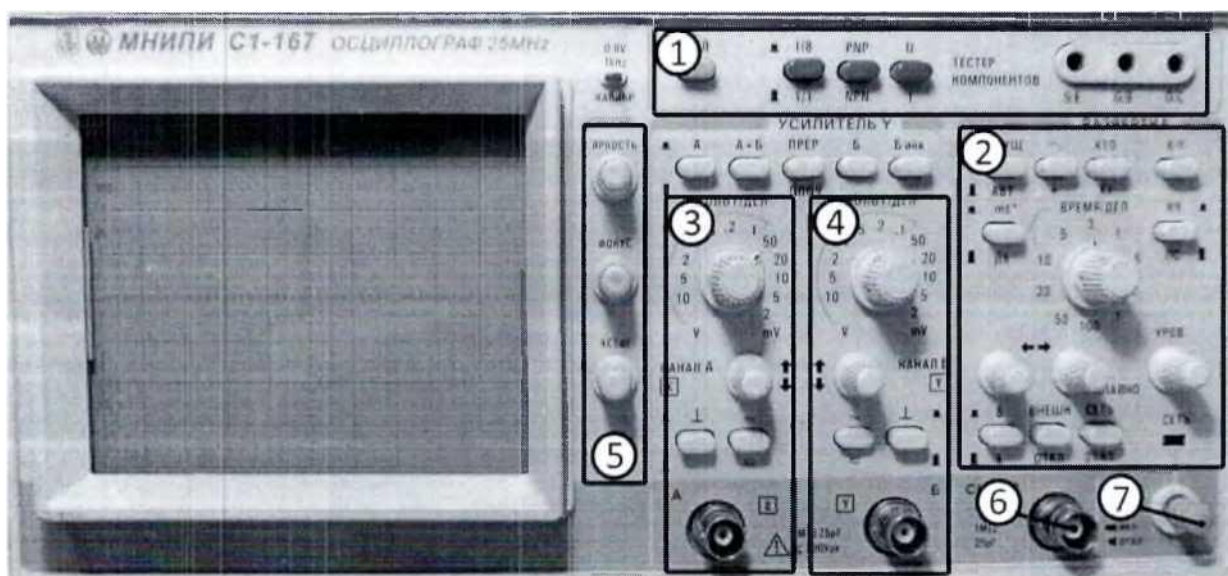


Рисунок 3 - Лицевая панель осциллографа С1-167

Блок регулировки усиления канала А либо Б позволяет масштабировать изображение сигнала на экране осциллографа по вертикали. Значение, устанавливаемое ручкой «вольт/дел.», показывает цену деления одной клетки экрана в вольтах (милливольтах).

Блок строчной развертки позволяет масштабировать изображение сигнала по горизонтали. Положение ручки «время/дел.» устанавливает значение времени, а кнопка «ms/ps» определяет множитель этого значения (микро- либо миллисекунда), что в совокупности дает цену деления клетки по горизонтали.



## Рекомендации по работе с осциллографом:

Перед включением необходимо убедиться, что все кнопки на лицевой панели осциллографа находятся в положении «выключено» (не нажато). Для включения осциллографа необходимо вытянуть кнопку «Вкл/выкл» на себя.

1. Включить осциллограф.

2. Нажать кнопку «Л\_» (позиция 9 рисунок 4). С помощью ручки «вверх/вниз» (позиция 6 рисунок 4) блока регулировки канала «А» и ручки «влево/вправо» (позиция 7 рисунок 4) блока развертки найти луч и выставить его по центру экрана. Ручками «Яркость» и «Фокус» добиться наиболее тонкого и в меру яркого луча. **Отключить кнопку «\_1\_».**

3. Подключить коаксиальный кабель в гнездо канала «А».

4. Переключателями «вольт/дел.» блока регулировки канала «А» (позиция 4 рисунок 4) и «время/дел.» блока развертки (позиция 5 рисунок 4) получить изображение сигнала на экране осциллографа. Кнопкой «ms/ps» (позиция 3) можно установить необходимый коэффициент развертки.

5. Вращением ручки «Уровень» (позиция 8) блока развертки добиться стабильного отображения сигнала на экране осциллографа.

6. Для работы осциллографа в двухканальном режиме необходимо подключить второй коаксиальный кабель в гнездо «Б», а также нажать кнопки «А» и «Б» (позиция 1 и 2 рисунок 4). Затем, аналогично предыдущим пунктам, добиться стабильного изображения на экране осциллографа.

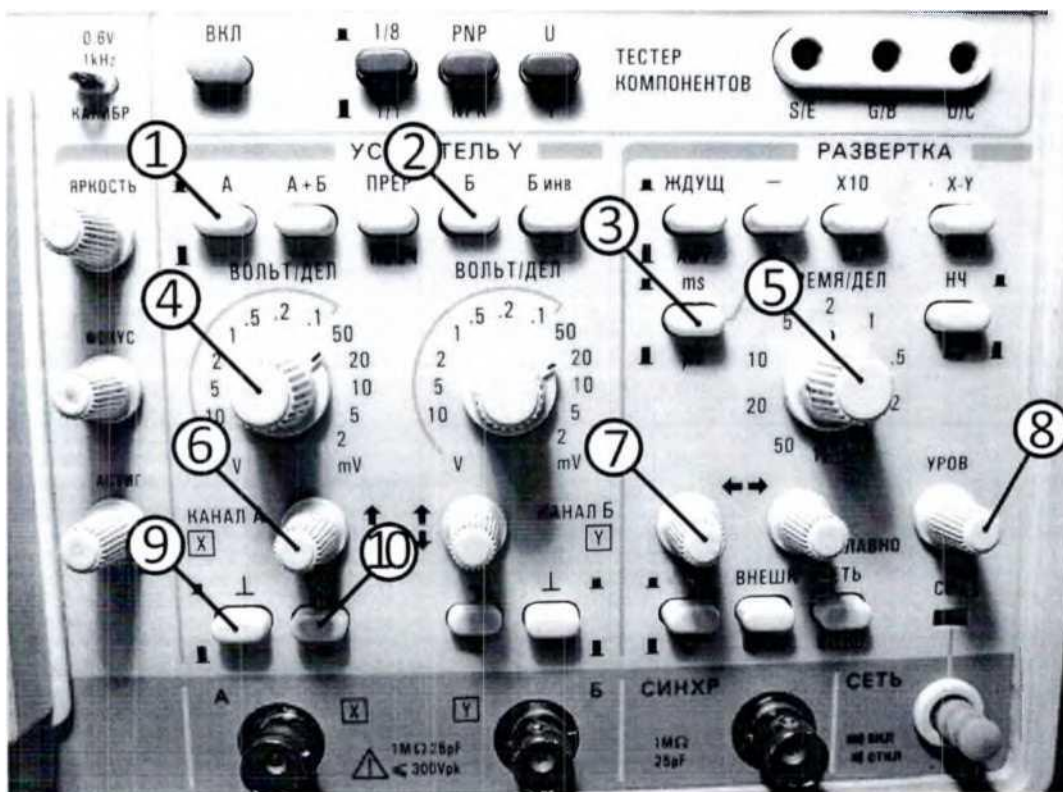


Рисунок 4 - Органы управления осциллографом С1-167

## Работа с источником питания OWON ODP3033

Лабораторный блок питания (ЛБП) OWON ODP3033 представлен на рисунке 1.2Л. ЛБП имеет 3 независимых канала (CH1, CH2, CH3) с возможностью регулировки выходного напряжения. Пределы регулировки для каналов CH1 и CH2 составляют: 0...30 В. Канал CH3 имеет следующие пределы установок: 0...6 В.

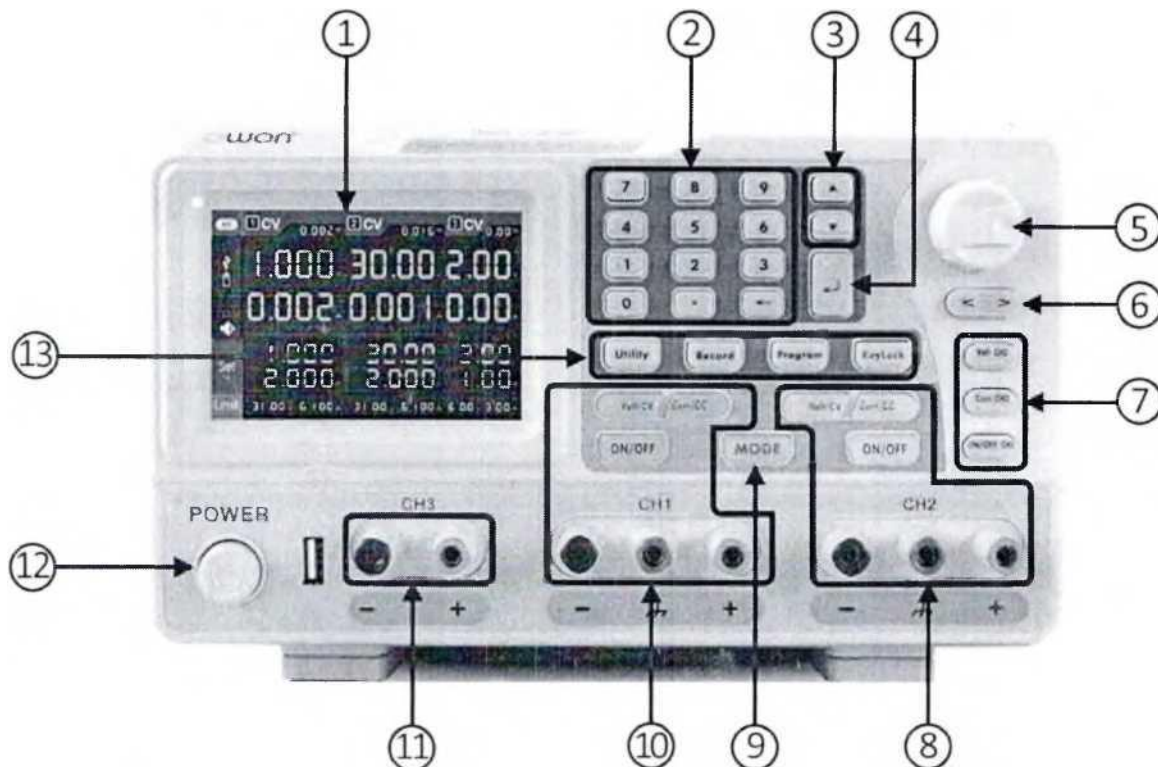


Рисунок 1.2.1 - Лабораторный блок питания OWON ODP3033

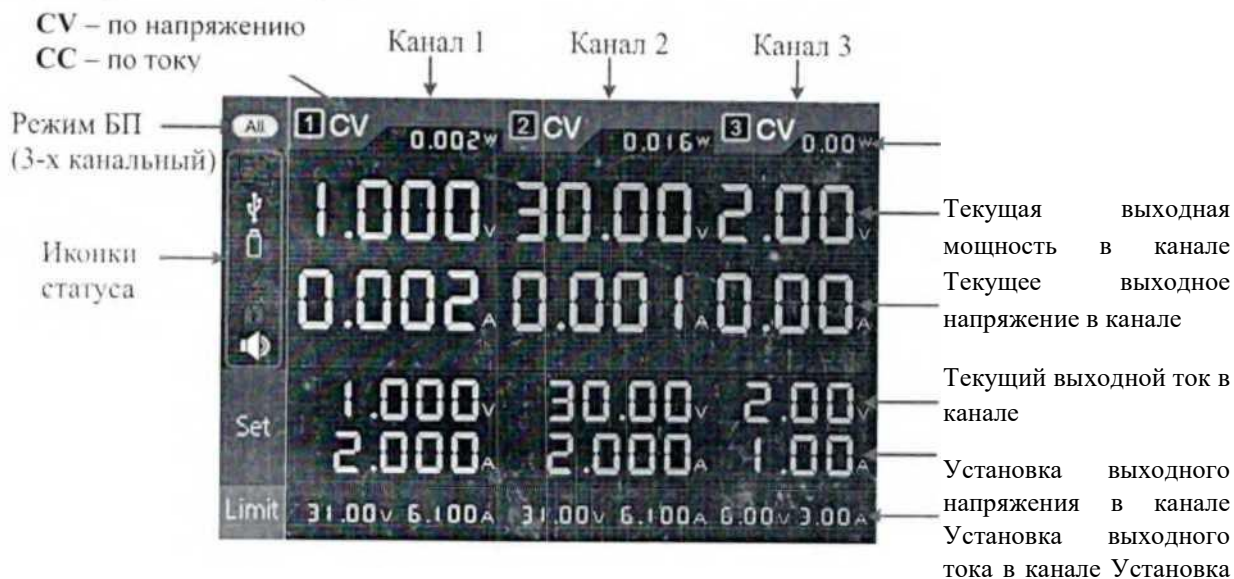
На лицевой панели лабораторного блока питания расположены:

- 1 - Дисплей с пользовательским интерфейсом.
- 2 - Блок цифровых кнопок.
- 3 - Кнопки «вверх/вниз».
- 4 - Кнопка подтверждения выбора «Enter».
- 5 - Вращающийся джойстик с возможностью нажатия (аналогично кнопке Enter).
- 6 - Кнопки «влево/вправо».
- 7 - Блок установок для 3-го канала.
- 8 - Блок установок и выходные гнезда 2-го канала.
- 9 - Кнопка переключения режимов блока питания между 2-х канальным и 3-х.
- 10 - Блок установок и выходные гнезда 1-го канала.

- 11 - Выходные гнезда 3-го канала.
- 12 - Кнопка «вкл/выкл» блока питания.

13 - Блок функциональных кнопок.

Режим текущей стабилизации:



О.СР ОУ Р

Рисунок 1.2.2- Пользовательский интерфейс ЛБП

#### Установка выходного напряжения.

Для установки выходного напряжения в канале необходимо:

1. Нажать кнопку «Volt/CV» соответствующего канала (для канала СНЗ необходимо нажать кнопку «Volt СНЗ»),
2. Установить необходимое значение выходного напряжения либо с помощью цифрового блока кнопок, либо с помощью вращения джойстика (для изменения разряда необходимо нажать клавишу «Вправо» (>) либо «Влево» (<)).
3. Подтвердить установленное значение нажатием Джойстика либо клавиши «Enter».
4. Для изменения последнего установленного значения достаточно начать вращать джойстик без нажатия кнопки «Volt/CV».

**Примечание:** минимальное значение установленного выходного напряжения 10 мВ!

#### Включение/отключение подачи установленных значений напряжения/тока на каналный выход.

Для включения/отключения выходных каналов (СН1, СН2) после установки значений напряжения/тока необходимо нажать кнопку «ON/OFF» под соответствующим каналом. Цветовая индикация кнопки означает работу данного канала. Для включения/отключения канала СНЗ необходимо нажать кнопку «ON/OFF СНЗ».

Для подключения к блоку питания необходимо подсоединить провода (красный и синий) к выходным гнездам “+” и соответствующего канала.