

# СИГНАТУРНЫЙ АНАЛИЗАТОР С2

Прибор настольный для поиска неисправных  
электронных компонентов на печатных платах

**Инструкция по эксплуатации**



## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	3
1. Комплект поставки .....	4
2. Технические характеристики .....	5
3. Правила по безопасной работе .....	5
4. Устройство прибора .....	6
5. Работа с устройством и интерфейс .....	8
5.1. Интерфейс прибора .....	8
5.2. Измерения ВАХ .....	9
5.3. План тестирования .....	10
6. Подключение прибора к ПК .....	12
7. Рекомендации по тестированию .....	13
7.1. Выбор нулевого уровня .....	13
7.2. Проведение тестирования с использованием плана тестирования и без него .....	17
8. Техническое обслуживание .....	17
9. Замена предохранителя .....	18
Для заметок .....	19

## АННОТАЦИЯ

Данная инструкция содержит информацию по безопасной работе с прибором Сигнатурный анализатор С2 и соответствующие предупреждения. Пожалуйста, внимательно читайте описание и соблюдайте все указания в блоках **«Предупреждение»**.

### **Предупреждение**

Во избежание поражения электрическим током перед началом работы с прибором внимательно прочитайте раздел **«Правила по безопасной работе»**.

Сигнатурный анализатор С2 - настольная система для поиска неисправных электронных компонентов на печатных платах методом аналогового сигнатурного анализа (Analog Signature Analysis - ASA).

Сигнатурный анализатор С2 использует улучшенный модуль ASA a2, предоставляющий все наиболее современные возможности ASA (настройка рабочей частоты, диапазона рабочих напряжений и токов, детектирование «динамических ВАХ», интеллектуальное сравнение сигнатур, сглаживание ВАХ).

## 1. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Откройте упаковку с прибором и проверьте наличие и целостность комплекта поставки:

<b>№ п/п</b>	<b>Описание</b>	<b>Кол-во, шт.</b>
1	Прибор Сигнатурный анализатор С2	1
2	Комплект измерительных щупов «Красный»	2
3	Комплект измерительных щупов «Синий»	2
4	Педаля внешняя для дополнительных функций	1
5	USB Flash-накопитель с комплектом программного обеспечения	1
6	Кабель USB для подключения к ПК	1
7	Кабель питания	1
8	Сумка-чехол	1
9	Паспорт устройства	1
10	Инструкция по эксплуатации	1

В состав каждого комплекта измерительных щупов входят:

<b>№</b>	<b>Описание</b>	<b>Кол-во</b>
1	Кабели для подключения щупов и насадок	1
2	Сменный измерительный щуп	2
3	Большой зажим типа «Крокодил»	2
4	Маленький зажим типа «Крокодил»	2
5	Клипса	2
6	U-образный гарпунный зажим	2
7	Сменные иглы для щупов	8

В случае отсутствия или повреждения чего-либо из комплекта поставки, пожалуйста, немедленно свяжитесь с поставщиком.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Напряжение пробного сигнала	1.2, 3.3, 5, 12 В
2	Частота пробного сигнала	1, 10, 100 Гц, 1, 10, 100 кГц
3	Диапазон тока	25 мкА - 25 мА
4	Чувствительность по R	1 Ом - 10 МОм
5	Чувствительность по С	50 пФ - 6800 мкФ
6	Чувствительность по L	1 мкГн - 0.01 Гн
7	Электропитание	~220 В, 10 Вт
8	Дисплей	7-ми дюймовый цветной дисплей с функцией touch screen
9	Интерфейс подключения к ПК	USB 2.0
10	Габариты	205 x 204 x 120 мм
11	Вес	2.2 кг

Основные функции встроенного ПО:

- Регулируемый порог совпадения сигнатур;
- Поддержка режима «План тестирования»;
- Экспорт данных в формате .png и .json на внешний USB-флеш-накопитель.

## 3. ПРАВИЛА ПО БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ

Во избежание поражения электрическим током, возможного повреждения прибора или тестируемого оборудования соблюдайте следующие правила:

- Перед использованием осмотрите корпус прибора. Не используйте прибор, если на его корпусе имеются серьезные повреждения и/или отсутствуют детали.
- Работая с щупами, держитесь пальцами за корпус щупа за защитными ограничителями.
- Не подавайте на вход между гнездами или между землей и любым из гнезд напряжение, превышающее максимально допустимое.
- При измерениях соблюдайте правильность подключения щупов, режимы измерения.
- Перед проверкой исправности компонентов на тестируемых платах отключите от них электропитание и разрядите все высоковольтные конденсаторы.
- Во избежание некорректной работы прибора не ремонтируйте его самостоятельно, обратитесь к поставщику.
- Не вносите изменения в схему прибора, чтобы избежать его поломки или опасности для пользователя.
- Для очистки корпуса прибора следует использовать только мягкую ткань и неагрессивные моющие средства. Во избежание коррозии, повреждения прибора и несчастных случаев недопустимо использовать для очистки растворители и абразивные вещества.
- Выключайте прибор, если он не используется.
- Не используйте и не храните прибор в условиях высокой температуры, влажности, в присутствии взрывчатых веществ или сильных магнитных полей. Работоспособность прибора может быть нарушена при попадании на него влаги.

## 4. УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

Устройство прибора отображено на чертежах вида спереди (Рисунок 1) и вида сзади (Рисунок 2).

1. Жидкокристаллический дисплей;
2. Разъемы для подключения измерительных щупов;
3. Разъемы для подключения щупов, обеспечивающих заземление;
4. Разъем USB 2.0 для подключения USB flash-накопителя;

5. Разъем для подключения педали;
6. Кнопка включения\выключения;
7. Разъем для подключения кабеля электропитания 220 В;
8. Предохранитель;
9. Разъем USB type-B для подключения к ПК.



Рисунок 1. Вид устройства спереди.

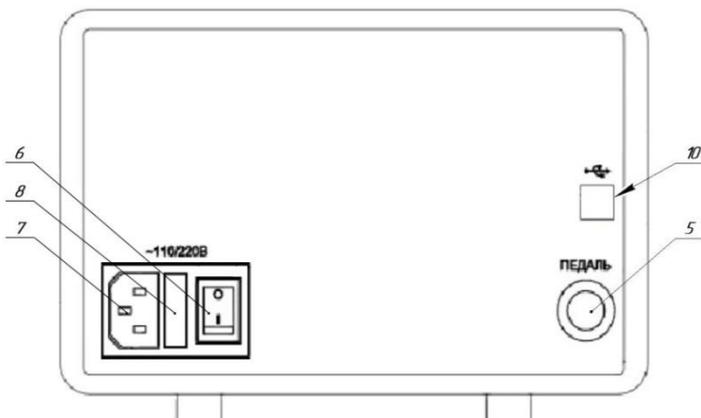


Рисунок 2. Вид устройства сзади.

## 5. РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ И ИНТЕРФЕЙС

### 5.1. Интерфейс прибора

В основной области экрана прибора отображаются ВАХ двух сравниваемых компонентов. В правом верхнем углу указывается степень их различия, где 0% – абсолютно одинаковые ВАХ, а 100% – это полностью различные ВАХ (Рисунок 3). Если степень различия измеренных ВАХ превышает порог, то издается звуковой сигнал, при необходимости его можно отключить, нажав на значок динамика на экране.

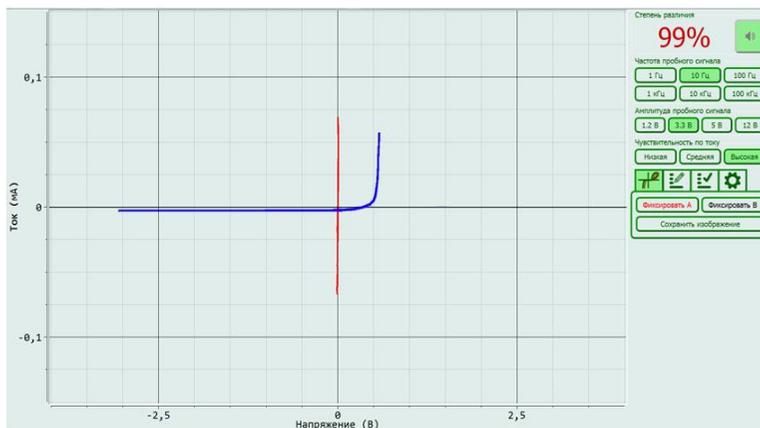


Рисунок 3. Внешний вид интерфейса Сигнатурного анализатора С2.

- По нажатию на кнопку «Фиксировать А/В», изображение ВАХ данного канала замораживается на экране. По нажатию на педаль фиксируется ВАХ обоих каналов сразу.
- Кнопками «Частота пробного сигнала» выбирается частота генерируемого на выходе измерительных щупов сигнала для снятия ВАХ.
- Кнопками «Амплитуда пробного сигнала» выбирается амплитуда генерируемого на выходе измерительных щупов сигнала для снятия ВАХ.
- Кнопками «Чувствительность по току» выбирается чувствительность по току в различных рабочих диапазонах от высокой чувствительности (250 мкА) до низкой чувствительности (25 мА).

- По нажатию на кнопку «Сохранить изображение» снимок экрана сохраняется на внешний USB flash-накопитель. Кнопка активна только в случае подключения внешнего USB flash-накопителя.
- Кнопка с шестеренкой – это автокалибровка системы и установка порога ошибки сравниваемых ВАХ.

## 5.2. Измерения ВАХ

### Предупреждение

Перед измерениями убедитесь, что тестируемая плата обесточена и с неё сняты все элементы питания, вроде аккумуляторов или батареек.

Для проведения измерения ВАХ компонентов на плате необходимо:

1. Отключить подачу какого-либо напряжения электропитания на тестируемую плату;
2. Подключить щуп заземления канала А к контакту «земля» платы А и щуп заземления канала В к контакту «земля» платы В;
3. Установить значения частоты, амплитуды и чувствительности по току тестирующего сигнала;
4. Коснуться измерительными щупами контактов тестируемых компонентов на платах.

При подключенной педали к прибору изображения ВАХ обоих каналов можно зафиксировать нажатием и удержанием педали.

Для сохранения снимка экрана необходимо подключить внешний USB flash-накопитель в разъем USB на передней панели, и нажать кнопку «Сохранить изображение». На накопителе автоматически создается папка EyePoint S. Каждому файлу (снимку экрана) присваивается название, соответствующее порядковому номеру его создания.

## 5.3. План тестирования

### Создание плана тестирования

1. Для создания плана тестирования вставьте USB flash-накопитель в разъем USB на передней панели и перейдите в соответствующую вкладку на экране (Рисунок 4).

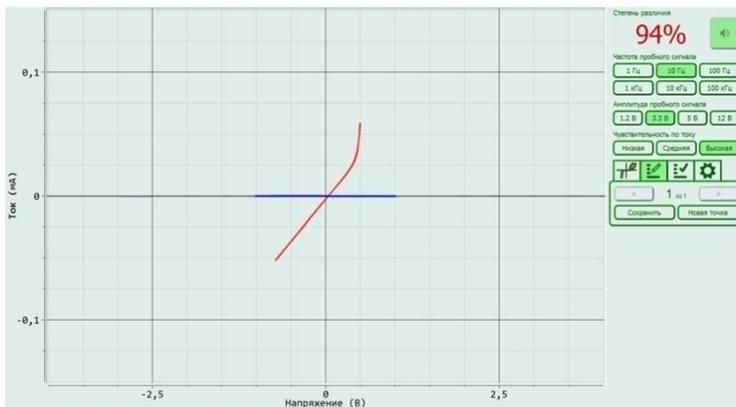


Рисунок 4. Внешний вид вкладки создания плана тестирования.

2. Если Вы увидели сообщение «Файл не найден», то проверьте корректность установки USB flash-накопителя в разъем, а также соответствие файловой системы формату FAT32.
3. Выполните действия из пунктов 1 - 3 из раздела «**ИЗМЕРЕНИЕ ВАХ**».
4. Коснитесь измерительными щупами канала «А» (красный цвет) исследуемого компонента на эталонной плате.
5. Нажмите на педаль для сохранения данных о текущей точке. Так же точку можно сохранить, нажав на экране на кнопку «Сохранить». После сохранения, ВАХ красного цвета перейдет в синий.
6. Для создания новой точки в плане тестирования нажмите на экране кнопку «Новая точка» и повторите пункты 3 - 5.
7. Для перемещения между сохранёнными точками используйте кнопки со стрелками.

8. При необходимости любую из сохранённых точек можно перезаписать, повторно выполнив для неё пункты 3 - 5 настоящей инструкции.
9. После завершения создания плана тестирования дождитесь завершения всех файловых операций на USB flash-накопителе и извлеките накопитель.
10. Результаты будут сохранены в файл «board.json» в папке «Reference» на USB flash-накопителе.

Текущая версия ПО позволяет хранить не более одного файла плана тестирования на одном USB flash-накопителе. Для работы с несколькими файлами планов тестирования используйте несколько USB flash-накопителей.

### Следование плану тестирования

1. Для использования плана тестирования установите USB flash-накопитель с созданным ранее файлом плана тестирования в разъем USB на передней панели и перейдите в соответствующую вкладку на экране (Рисунок 5).



Рисунок 5. Внешний вид вкладки тестирования по плану.

2. Если Вы увидели сообщение «Файл не найден», то проверьте корректность установки flash-накопителя в разъем, а также соответствие файловой системы формату FAT32.  
Проверьте, что на USB flash-накопителе есть папка «Reference», в которой находится ровно один файл, который имеет название «board.json».
3. Выберите стрелками необходимую точку из плана тестирования и коснитесь щупами канала «А» данной точки на плате. На дисплее будут отображаться результаты сравнения ВАХ, измеряемой щупом канала «А», с сохранённой ВАХ для соответствующей точки.
4. Для сохранения результатов сравнения ВАХ с канала «А» с ВАХ из плана тестирования коснитесь на экране кнопки «Сохранить изображение».
5. Для перехода между точками используйте кнопки со стрелками или педаль.

## 6. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К ПК

Установочные файлы, упоминаемые в настоящей инструкции, можно найти на USB flash-накопителе, входящем в комплект поставки Сигнаурного анализатора С2.

1. Скопируйте на свой ПК папку EPLab\_software.
2. Извлеките содержимое архива EPLab, подходящего Вашей операционной системе.
3. Установите Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable (потребуется права администратора). Установочный файл можно найти в папке «supporting\_software».
4. Подключите Сигнаурный анализатор С2 к ПК при помощи USB-кабеля.
5. После подключения устройства запустится автоматический поиск драйверов, который, завершится неудачей. Для установки драйверов найдите в «Диспетчере устройств» раздел «Другие устройства», в нем должны быть два устройства EyePoint Signature Analyser (Рисунок 6).

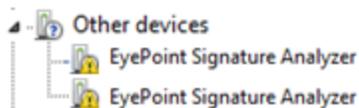


Рисунок 6. Отображение устройств в диспетчере устройств

- Откройте контекстное меню, кликнув правой кнопкой мыши по одному из этих устройств, и выберите пункт «Обновить драйвер». Выполните поиск драйверов на этом компьютере, указав путь к папке «erlab» и нажмите далее. Установите драйвер, не смотря на предупреждение системы безопасности.
- Повторите и при необходимости выполните пункт 6 для второго устройства.
- После установки драйвера в разделе устройств «Порты (COM и LPT)» должны появиться два устройства EyePoint Signature Analyser (Рисунок 7), номера COM портов могут отличаться.

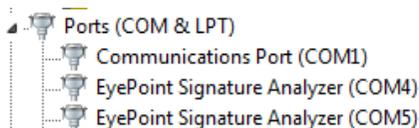


Рисунок 7. Отображение устройств после установки драйвера

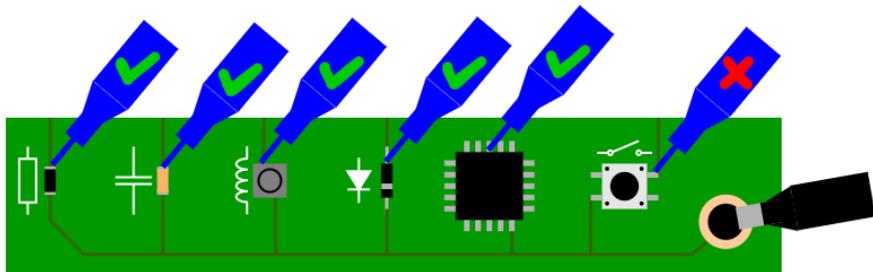
**Работа Сигнаурного анализатора С2 с графическим ПО EPLab описана в «Руководство пользователя EPLab»**

## 7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕСТИРОВАНИЮ

### 7.1. Выбор нулевого уровня

Сигнаурные анализаторы измеряют сигнатуры относительно общего нулевого уровня. Нулевой уровень определяется проводником, к которому подключен чёрный пассивный щуп. В процессе записи точка установки измерительного щупа должна иметь электрическую связь с проводником, выбранным в качестве проводника нулевого уровня. Совершенно не обязательно, чтобы эта связь была прямым электрическим контактом.

Допускается связь через сопротивление, связь через ёмкость, связь через индуктивность, связь через полупроводник или иная электрическая связь, допускающая прохождение переменного тока (Рисунок 8). Записать сигнатуру не получится только в том случае, если тестируемая цепь полностью изолирована от проводника нулевого уровня или импеданс связи слишком большой. Рабочие диапазоны активных и реактивных сопротивлений можно найти в таблице с техническими характеристиками.



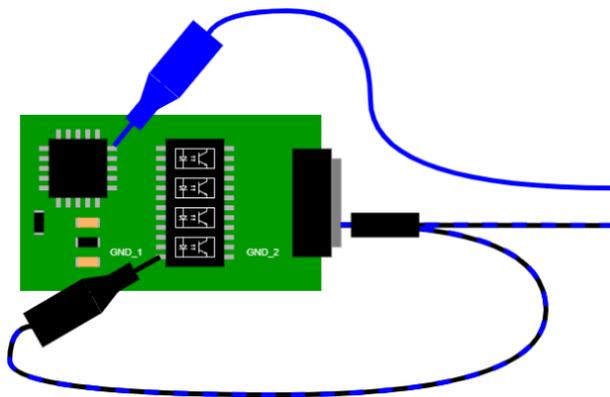
*Рисунок 8. Тестирование компонентов с различными видами электрической связи с проводником нулевого уровня*

В качестве проводника нулевого уровня рекомендуется выбрать «землю». Как правило, «земля» представляет собой проводник, который распределён по всей плате, и подключена к значительному количеству компонентов. Таким образом, подавляющее большинство точек тестирования будет иметь электрическую связь с проводником нулевого уровня, и для схожих компонентов в разных частях платы сигнатуры будут схожими. Кроме того, «земля» часто выводится на разъёмы и/или подключается к монтажным отверстиям, что обеспечивает простоту подключения пассивного щупа.

Устройства и программное обеспечение сигнатурных анализаторов разработаны с учётом предположения о том, что тестирование всех точек производится относительно общего нулевого уровня. При необходимости можно менять нулевой уровень путём изменения точки подключения чёрного пассивного щупа. Но при этом Вам нужно будет самостоятельно фиксировать точки нулевого уровня для каждого измерения и при повторных измерениях восстанавливать ровно те нулевые уровни, кото-

рые использовались при первичных измерениях. Неверный выбор нулевого уровня при повторных измерениях приведёт к отличию сигнатур и ошибкам при интерпретации результатов тестирования. Поэтому мы настоятельно рекомендуем проводить все измерения относительно общего нулевого уровня и не менять точку подключения чёрного пассивного щупа во время тестов.

При тестировании плат с несколькими изолированными «землями» следует объединить все «земли» между собой с помощью дополнительных соединительных кабелей (Рисунок 9). Вы можете воспользоваться кабелями, входящими в комплект поставки устройства, или изготовить подходящие для вашей платы кабели самостоятельно. Это позволит обеспечить единый общий нулевой уровень для всех точек на плате и избавит от необходимости менять нулевой уровень во время теста.



*Рисунок 9. Объединение нескольких «земель» на платах с оптической развязкой*

Не заземляйте проводник, выбранный в качестве нулевого уровня. Сигнатурные анализаторы производят измерения как на выходе активного щупа, так и на входе пассивного щупа. Заземление проводника нулевого уровня может привести к утечке тока на «землю» и ошибкам при измерении сигнатур (Рисунок 10).

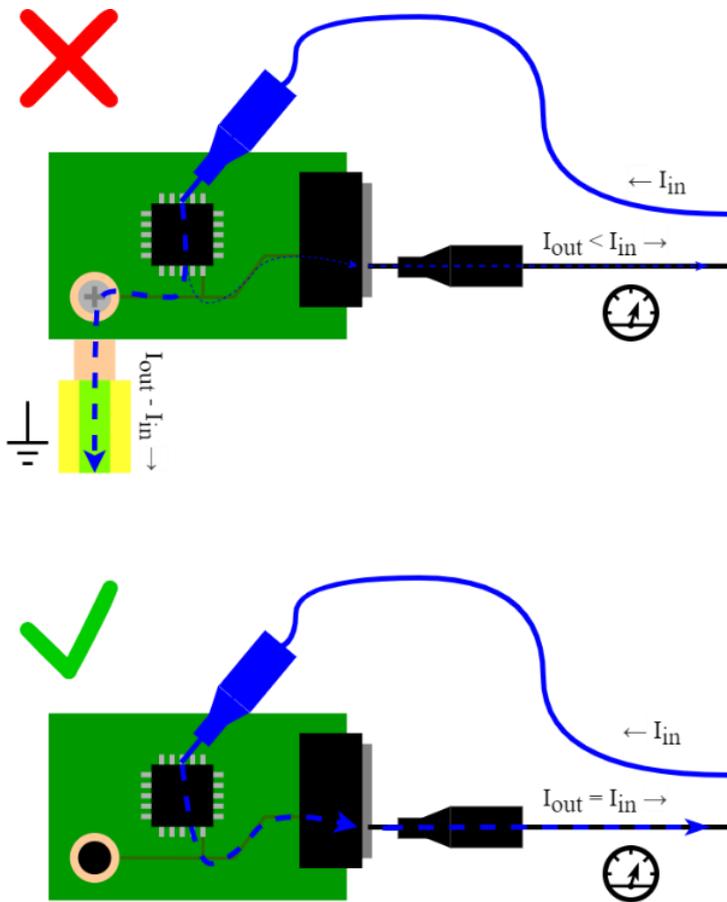


Рисунок 10. Протекание тока при неправильном подключении с использованием заземления и корректном подключении без заземления платы

## **7.2. Проведение тестирования с использованием плана тестирования и без него**

Тестирование без плана происходит сравнением ВАХ компонентов эталонной платы и ВАХ компонентов проверяемой платы в режиме одновременного снятия сигнатур. Такое сравнение возможно при задействовании двух каналов прибора и при наличии обеих плат. Результат тестирования не сохранится.

Использование плана тестирования позволяет сохранить снятые значения точек эталонной платы в файл и применять уже этот файл для дальнейшего тестирования на любом сигнатурном анализаторе ЦИФ МГУ. В этом случае при работе будет задействован один канал прибора, скорость тестирования увеличится. Также для каждой исследуемой точки появится возможность сохранить комментарий с важной информацией. Результат тестирования сохранится в виде отчета.

Таким образом, для упрощения тестирования аналогичных плат и уменьшения временных затрат, при работе с прибором рекомендуется создавать и использовать план тестирования.

## **8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

В данном разделе описываются основные процедуры технического обслуживания.

### **Предупреждение**

Не пытайтесь самостоятельно проводить ремонт прибора, если Вы не являетесь квалифицированным уполномоченным специалистом, имеющим всю необходимую информацию и средства.

Для предотвращения повреждения прибора избегайте попадания влаги или других проводящих веществ внутрь прибора.

## Общие положения

- Периодически протирайте корпус прибора тканью, увлажненной мягкими моющими веществами. Не используйте растворители или абразивы.
- Прочищайте разъемы прибора ватными палочками с мягким моющим средством, т.к. загрязненные разъемы могут повлиять на точность измерений.
- Не храните прибор в местах с повышенной влажностью, высокой температурой, в присутствии горючих или взрывчатых веществ и сильных магнитных полей.

Данная инструкция по эксплуатации может быть изменена производителем без дополнительного уведомления.

## 9. ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

Для замены предохранителя необходимо открыть крышку, отмеченную на схеме цифрой 8 (Рисунок 11), при помощи отвертки с плоским шлицем и заменить предохранитель на аналогичный.

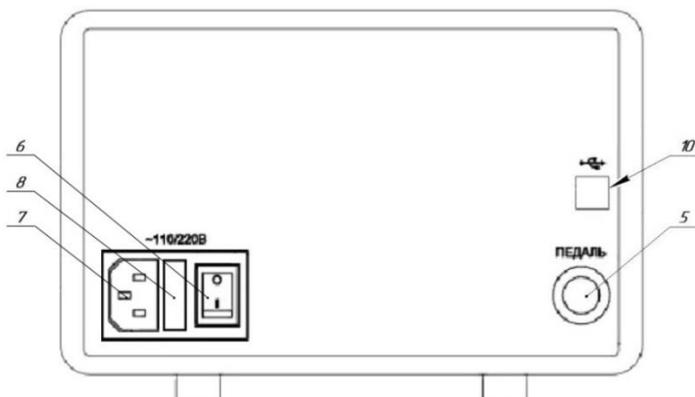


Рисунок 11. Вид устройства сзади

## **ДЛЯ ЗАМЕТОК**



**physlab.ru**

Общество с ограниченной ответственностью  
«Центр инженерной физики при МГУ  
имени М.В. Ломоносова»

Телефон: +7 (499) 343-5624

e-mail: [info@physlab.ru](mailto:info@physlab.ru)

Техподдержка: [eyepoint@physlab.ru](mailto:eyepoint@physlab.ru)