

# EyePoint a2

Одноканальный модуль АСА  
без корпуса и ПО

**Инструкция по эксплуатации**



**СОДЕРЖАНИЕ**

АННОТАЦИЯ .....	3
1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ .....	4
1.1 Наименование заказчика и разработчика.....	4
1.2 Технические данные .....	4
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ a2.....	5
3.1 Схема подключения .....	5
3.2 Подключение EP a2 к ПК .....	6
4 УСТАНОВКА ПО И ЗАПУСК EUEPOINT A2 .....	7
4.1 Установка ПО на ПК под управлением ОС Windows.....	7
4.2 Дополнительные замечания для пользователей ПК под управлением ОС Windows .....	9
4.3 Установка ПО на ПК под управлением ОС Linux .....	10
5 КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПО .....	11
5.1 Программный интерфейс.....	11
5.2 Измерение ВАХ.....	11
5.3 План тестирования .....	12
5.3.1 Создание плана тестирования .....	12
5.3.2 Следование плану тестирования.....	12
6 РАЗРАБОТКА ПО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ EUEPOINT A2 .....	14
7 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ.....	15
8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	16

## АННОТАЦИЯ

Настоящая инструкция по эксплуатации распространяется на одноканальный модуль аналогового сигнатурного анализа (АСА) без корпуса и программного обеспечения (далее – ПО) для поиска неисправных электронных компонентов на печатных платах, модель EyePoint a2, (далее – изделие, EP a2).

Изделие предназначено для выполнения следующих задач:

- Поиска неисправных электронных компонентов на печатных платах методом аналогового сигнатурного анализа (АСА);
- Подключения к ПК по USB.
- Составление плана тестирования

## 1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

### 1.1 Наименование заказчика и разработчика

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

### 1.2 Технические данные

№ п/п	Наименование технического параметра	Значение
1	Диапазон частот пробного сигнала	1 Гц – 100 кГц
2	Рабочие напряжения	1.2, 3.3, 5, 12В
5	Чувствительность по току	250 мкА, 2.5 мА, 25 мА
6	Интерфейс подключения к ПК	USB 2.0
7	Возможность программного управления	C#/C++; Python
8	Габаритные размеры	Без IDC разъёма – 60x40x5 мм
		С IDC разъёмом – 60x40x12 мм
9	Напряжение питания	5 В
10	Питание	от USB разъема

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Режим	$U_{max}$	$I_{max}$	Диапазон измеряемых значений
Высокой чувствительности	До 12 В	250 мкА	1 кОм – 1 МОм
Средней чувствительности	До 12 В	2,5 мА	100 Ом – 100 кОм
Низкой чувствительности	До 12 В	25 мА	10 Ом – 10 кОм

### 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ a2

#### 3.1 Схема подключения

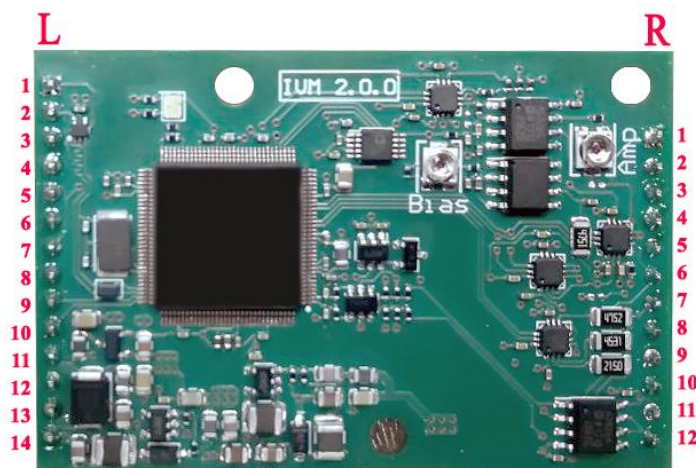


Рисунок 1. Внешний вид модуля EP a2 и нумерация контактов разъемов L и R

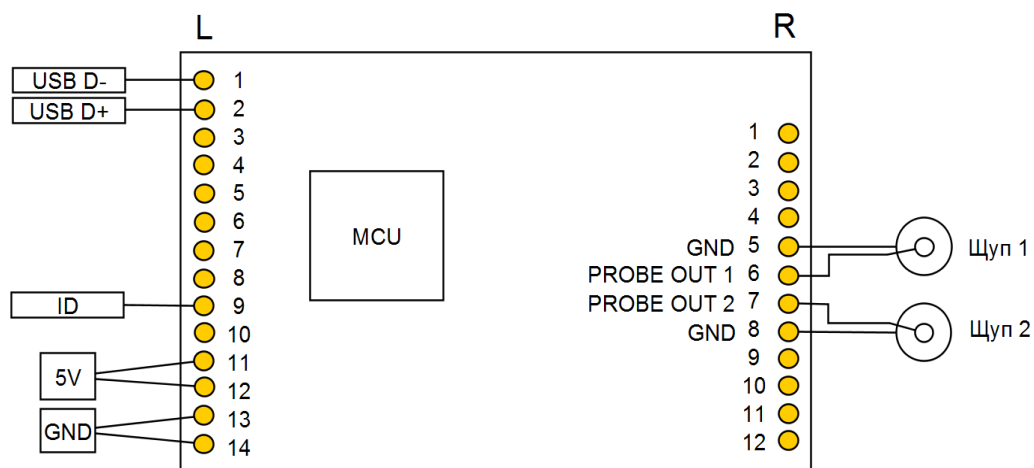


Рисунок 2. Схема подключения одноканального модуля EP a2

Ниже в таблице 1 и 2 представлено описание контактов разъема.

Таблица 1 – Описание контактов разъема L одноканального модуля EP a2

№ Контакта	Описание разъема L	
	Название контакта	Описание контакта
1	USB D-	Отрицательный сигнал шины данных USB
2	USB D+	Положительный сигнал шины данных USB
3	-	
4	-	
5	-	

6	-	
7	-	
8	-	
9	ID	Контакт идентификации в слоте
10	-	
11	5V	Питание модуля 5B (берется от USB)
12	5V	Питание модуля 5B (берется от USB)
13	GND	GND (Земля, берется от USB)
14	GND	GND (Земля, берется от USB)

Таблица 2 – Описание контактов разъема R одноканального модуля EP a2

№ Контакта	Описание разъема R	
	Название контакта	Описание контакта
1	-	
2	-	
3	-	
4	-	
5	GND	Экранирующий земляной контакт, подключается только к экрану коаксиального кабеля щупа 1
6	PROBE OUT 1	Выход на измерительный щуп 1
7	PROBE OUT 2	Выход на измерительный щуп 2
8	GND	Экранирующий земляной контакт, подключается только к экрану коаксиального кабеля щупа 2
9	-	
10	-	
11	-	
12	-	

Для подключения щупов необходимо использовать коаксиальный кабель с обязательным подключением экрана кабеля к заземляющим контактам со стороны платы. Со стороны щупа экран кабеля должен остаться не подключенным, однако во избежание наводок на измерительный щуп, экран должен покрывать центральную жилу кабеля до точки подключения иголки щупа.

В случае, если необходимо воспользоваться одновременно двумя каналами в одной системе, то для автоматического определения номера канала необходимо задать Rang устройства, для этого необходимо контакт ID подключить согласно таблице 3.

Таблица 3 – Определение Rang устройства

ID	Rang
0	1
1	2

### 3.2 Подключение EP a2 к ПК

После подключения согласно рисунку 2 и таблице 1, подключите плату по USB к ПК. На модуле должен загореться зелёный светодиод.

При запуске Device Manager (диспетчер устройств) в разделе Other devices (другие устройства) должен появиться Universal Serial Bus Controller (рисунок 3).

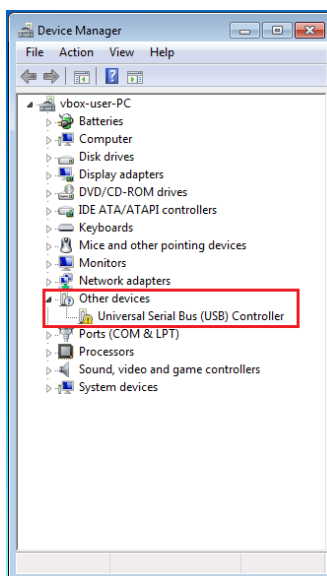


Рисунок 3. Отображение контроллера в диспетчере устройств при первом подключении

## 4 УСТАНОВКА ПО И ЗАПУСК EYEPOINT A2

### 4.1 Установка ПО на ПК под управлением ОС Windows

1. Подключите USB flash-накопитель, входящий в комплект поставки устройства, и скопируйте на свой ПК следующие папки:

- software\installers (общие установочные файлы);
- driver (драйвер устройства);
- software\eyepoint\_s (демонстрационное ПО с графическим интерфейсом для проведения простых измерений сигнатур)

2. Установите драйвер. Для этого нужно перейти в диспетчер устройств, кликнуть правой кнопкой мыши по неопознанному устройству, выбрать пункт «Обновить драйвер», затем «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере», после этого указать путь до папки driver.

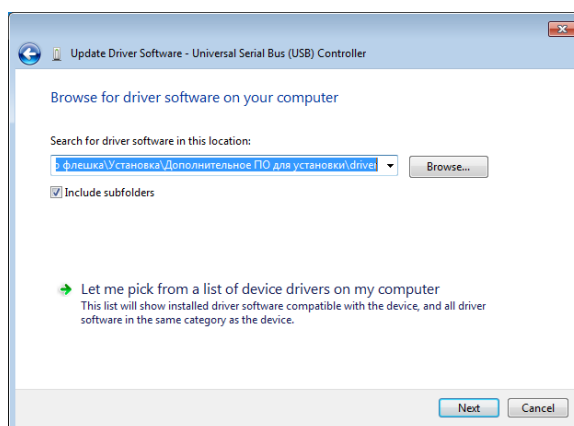


Рисунок 4. Указание пути для поиска драйвера EyePoint IVM.

В случае успешной установки драйвера, неопознанное устройство должно перейти в раздел «Порты (COM & LPT)», получить название EyePoint IVM и номер COM-порта (рисунок 4). Номер COM-порта желательно записать или запомнить, поскольку он потребуется при дальнейшей установке.

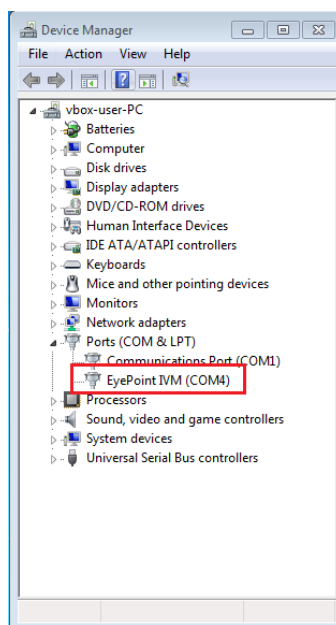


Рисунок 5. Отображение контроллера в диспетчере устройств после корректной установки драйвера

3. Установите Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable. Установочный файл находится в папке installers и называется vc\_redist\_x86.exe.

4. Установите Python 3.6. Установочный файл находится в папке installers и называется python-3.6.8.exe. В открывшемся окне нужно установить галочку Add Python 3.6 to PATH (рисунок 6).



Рисунок 6. Установка Python 3.6

Затем нажмите Install Now (потребуется права администратора).



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** *Перед установкой Python убедитесь, что на вашем ПК не установлено других версий Python. В случае если ранее было установлено другое ПО, требующее Python для своей работы, после установки ещё одной версии Python, могут возникнуть ошибки, связанные с использованием неправильной версии или отсутствием доступа к необходимым библиотекам. Если Вы не знаете, как решать подобные проблемы, обратитесь к Вашему системному администратору или в нашу службу поддержки. Также рекомендуем обратиться к разделу 4.2 настоящего руководства.*

5. Установите необходимые библиотеки. Для этого нужно запустить скрипт `install_python_packages.bat` в папке `installers`.

6. Откройте папку `еуерpoint_s1`. Найдите файл `start.bat` и откройте его с помощью любого текстового редактора (например, приложения «Блокнот»). Вместо `COMx` укажите номера COM-портов, полученные на шаге 2. После сохраните файл.

**Пример:** `set IVM_COM_1=com:\\.\COMx` заменить на `set IVM_COM_1=com:\\.\COM4`.

В случае если у Вас только одно устройство, то нужно указать только один номер COM порта, второй можно оставить без изменений или указать произвольный номер.

7. Запустите ПО с помощью скрипта `start.bat`.

#### **4.2 Дополнительные замечания для пользователей ПК под управлением ОС Windows**

Демонстрационное ПО `еуерpoint_s1` разрабатывалось и тестировалось на ОС Windows 7 с использованием Python 3.6 32-bit. Тем не менее, ПО может использоваться совместно с другими версиями ОС, другими версиями Python и используемых библиотек. Однако корректная работа всех функций не гарантируется.

Если Вы хотите использовать более новую версию Python, Вы можете попробовать установить Python и необходимые библиотеки вручную. Список требуемых пакетов находится в файле `requirements.txt`. Если некоторые пакеты (например, `simpleaudio`) не удаётся установить из интернета с помощью пакетного менеджера `pip`, можно попробовать вручную скачать необходимые для Вашей системы версии пакетов с сайта <https://pypi.org>.

В случае использования 64 разрядной версии Python на ОС windows потребуется установить 64 разрядную версию Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable с сайта компании Microsoft. Также в папке с ПО нужно заменить файл `ivm.dll` на соответствующий файл для 64 разрядной платформы. Его можно найти в архиве `api/library/ivm-1.0.2-win64.zip`. Важна разрядность именно интерпретатора языка Python, а не ОС Windows (на 64 разрядной ОС Windows при использовании 32 разрядной версии Python требуется 32 разрядная версия библиотеки).

### 4.3 Установка ПО на ПК под управлением ОС Linux

Демонстрационное ПО `eyeport_s1` разрабатывалось и тестировалось на ОС Windows с использованием Python 3.6. Несмотря на это данное ПО может быть относительно просто запущено на ПК под управлением ОС Linux. Для тестов используется дистрибутив Debian. Корректная работа всех функций на всех системах не гарантируется.

Перед запуском ПО необходимо:

1. Скопировать на ПК и распаковать архив с ПО `eyeport_s1` с USB flash-накопителя, входящего в комплект поставки устройства. ПО находится в папке `software/eyeport_s`.
2. Установить интерпретатор языка Python версии 3.6 или выше.
3. Установить пакеты из списка в файле `requirements.txt` (находится в архиве с ПО).
4. Собрать разделяемую библиотеку `libivm.so`. Исходный код библиотеки находится в архиве `api/library/ivm-1.0.2-src.zip` на USB накопителе, входящем в комплект поставки устройства. Также можно попробовать воспользоваться уже собранной версией библиотеки, которая находится в архиве `api/library/ivm-1.0.2-debian.zip`.
5. Подключить устройство к ПК и определить имя COM-порта, соответствующее подключенному устройству. Скорее всего, это будет `/dev/ttyACM0`.
6. На основе файла `start.bat` написать скрипт для запуска ПО на Вашей системе.

Замечание 1. Для обеспечения видимости библиотеки `libivm.so` можно воспользоваться механизмами `LD_PRELOAD` и `LD_LIBRARY_PATH`.

Замечание 2. По умолчанию в Linux у пользователя может не быть прав на доступ к COM-порту.

## 5 КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО РАБОТЕ С ПО

### 5.1 Программный интерфейс

В основной области экрана прибора отображаются ВАХ двух сравниваемых компонентов (рисунок 7). В правом верхнем углу указывается значение их различия, где 1 – это полностью различные ВАХ, а 0 – абсолютно одинаковые ВАХ. Если степень различия измеренных ВАХ превышает порог, то издается звуковой сигнал (при необходимости его можно отключить, нажав на значок динамика на экране).

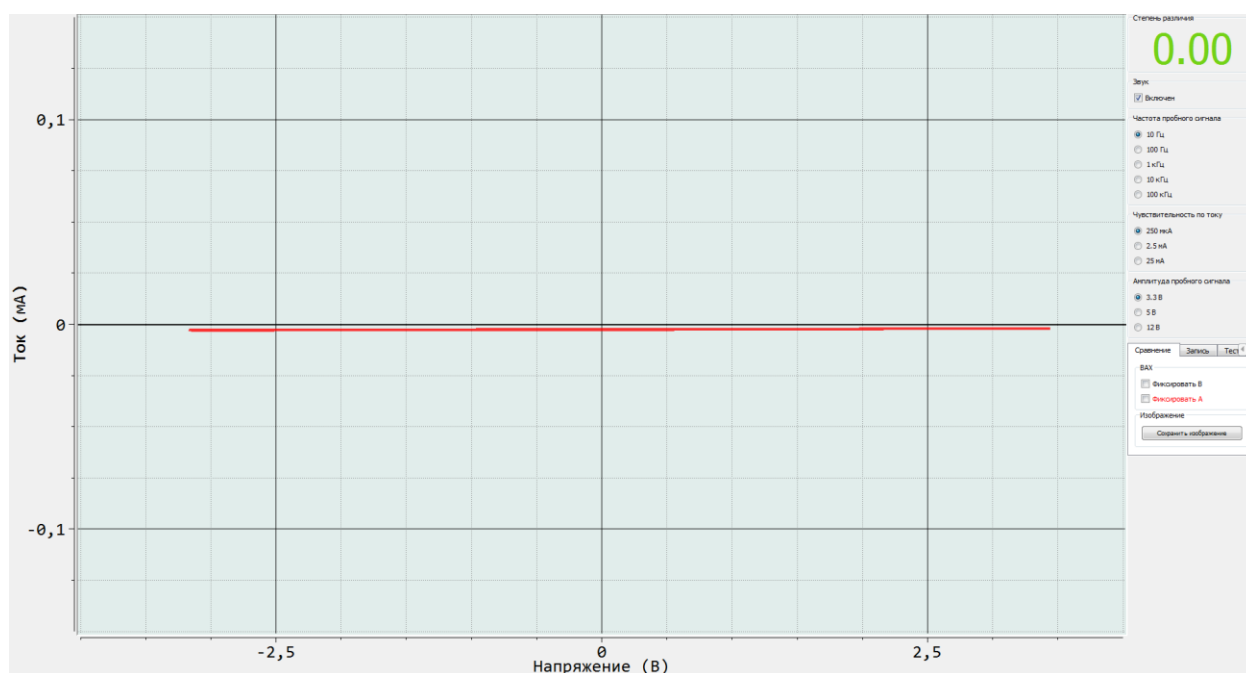


Рисунок 7. Внешний вид интерфейса

По нажатию на кнопку «Фиксировать» канала А или В (в зависимости от порядка порта подключенного устройства), изображение ВАХ данного канала фиксируется на экране для более удобного сравнения.

Кнопками «Частота пробного сигнала» выбирается частота генерируемого на выходе измерительных щупов сигнала.

Кнопками «Амплитуда пробного сигнала» выбирается амплитуда генерируемого на выходе измерительных щупов сигнала.

Кнопками «Чувствительность по току» выбирается чувствительность по току в различных рабочих диапазонах от 250 мкА до 25 мА.

По нажатию на кнопку «Сохранить изображение» программа предложит сохранить снимок экрана в удобную для вас директорию.

### 5.2 Измерение ВАХ

Для проведения измерения ВАХ компонентов на плате необходимо:

1. Отключить подачу какого-либо напряжения электропитания на тестируемую плату;

2. Подключить щупы к EP a2 в соответствии с таблицей 1;
3. Установить значения частоты, амплитуды и чувствительности по току тестирующего сигнала;
4. Коснуться измерительным щупом контактов тестируемых компонентов на плате.

### 5.3 План тестирования

#### 5.3.1 Создание плана тестирования

1. Для создания плана тестирования перейдите в соответствующую вкладку запись, программа предложит выбрать папку для сохранения плана тестирования, рисунок 8;

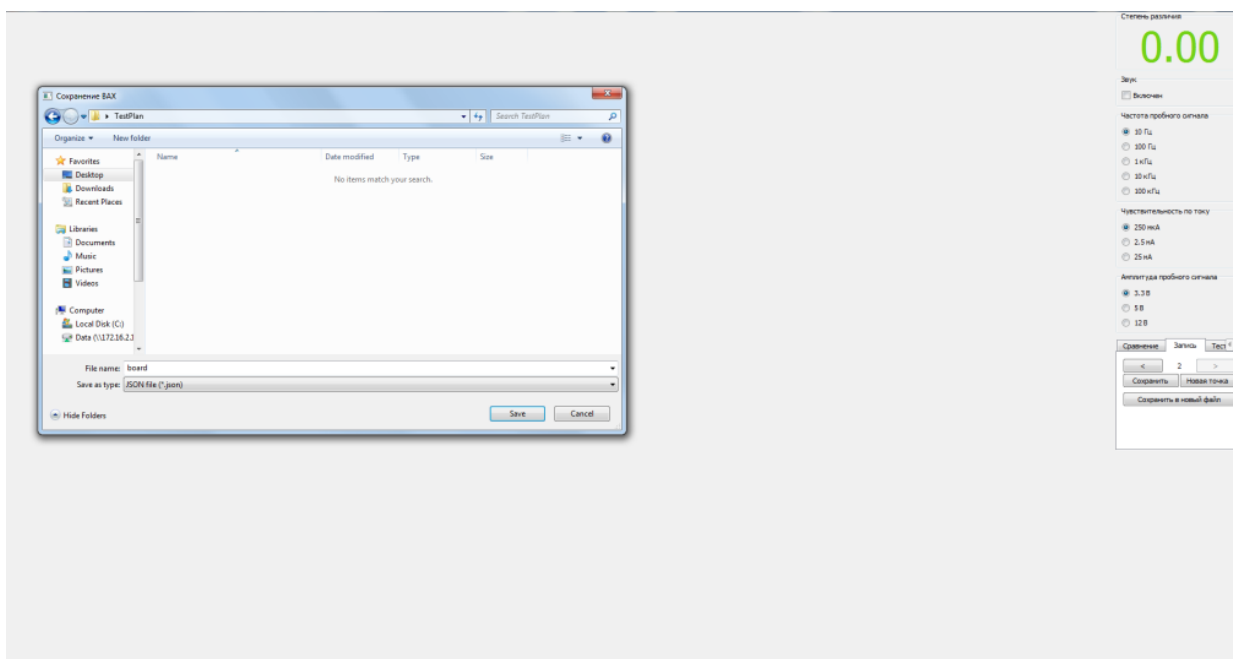


Рисунок 8. Внешний вид вкладки создания плана тестирования

2. Прodelайте пункты с 1 по 3 из раздела **5.2 Измерение BAX**;
3. Коснитесь измерительными щупами канала «А» исследуемого компонента на эталонной плате;
4. Нажмите на экране на кнопку «Сохранить». После сохранения, BAX красного цвета перейдет в черный;
5. Для создания новой точки в плане тестирования нажмите на вкладке запись кнопку «Новая точка» и повторите пункты 2 и 3.

#### 5.3.2 Следование плану тестирования

1. Для использования плана тестирования перейдите во вкладку тестирование на экране, рисунок 9;

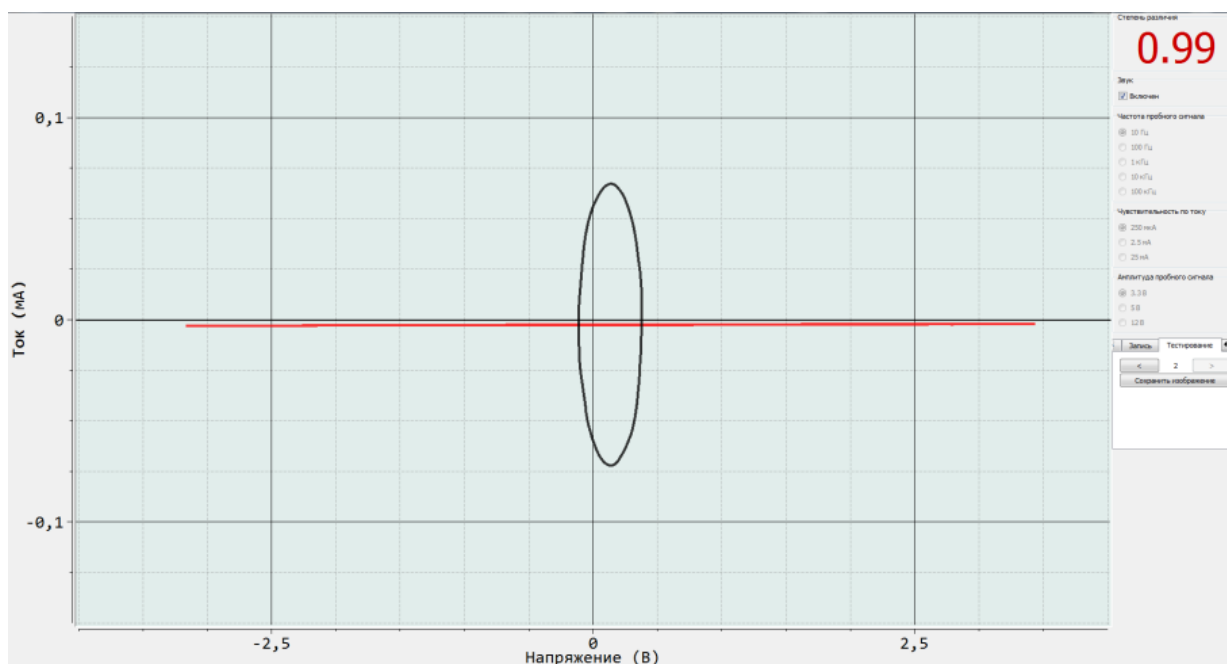


Рисунок 9. Внешний вид вкладки следования плану тестирования

2. Выберите стрелками необходимую точку из плана тестирования и коснитесь щупами канала «А» данной точки на плате. Вы увидите сравнение тестируемой точки канала «А» с этой точкой из плана тестирования;

3. Для сохранения сопоставления снимаемой ВАХ с канала «А» с ВАХ из плана тестирования нажмите на кнопку «Сохранить изображение»;

4. Для перехода на следующую или предыдущую точку в плане, коснитесь соответствующей стрелки и повторите пункты 2 и 3 данного раздела.

## 6 РАЗРАБОТКА ПО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ EYEPOINT A2

Управление устройством EyePoint a2 с ПК осуществляется посредством обмена данными через виртуальный COM-порт с использованием открытого программного интерфейса EyePoint IVM API. При необходимости Вы можете использовать данный интерфейс для взаимодействия с устройством при разработке собственного ПО.

Библиотека, реализующая данный интерфейс, находится на USB накопителе, входящем в комплект поставки устройства, в папке api. Описание библиотеки можно найти в папке documentation. Драйвер для ОС Windows расположен в папке driver.

Библиотека написана на языке C. Вместе с основной библиотекой поставляются привязки (bindings), позволяющие вызывать функции библиотеки из программ, написанных на языках Python 3 и C#. Также в папке api находятся примеры программного кода осуществляющего простейшие измерения.

Вы можете скомпилировать библиотеку из исходных кодов самостоятельно или воспользоваться уже готовыми бинарными файлами. В случае самостоятельной сборки необходимо воспользоваться бесплатным инструментом cmake (<https://cmake.org>), чтобы сгенерировать конфигурационные файлы и сборочные скрипты для Вашего компилятора.

Бинарные файлы библиотеки для Windows скомпилированы с использованием Microsoft Visual Studio 2013 и для работы требуют наличие в системе Microsoft Visual C++ 2013 Redistributable (можно бесплатно скачать с сайта Microsoft). Бинарные файлы для Linux (debian) собраны с использованием компилятора GCC 4.9.2.

## **7 ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ**

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

- АСА - аналоговый сигнатурный анализ;
- EP a2 - EyePoint a2;
- ВАХ - вольт-амперная характеристика;
- ПК - персональный компьютер;
- ПО - программное обеспечение.



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)

Техническая поддержка: [eyepoint@physlab.ru](mailto:eyepoint@physlab.ru)