

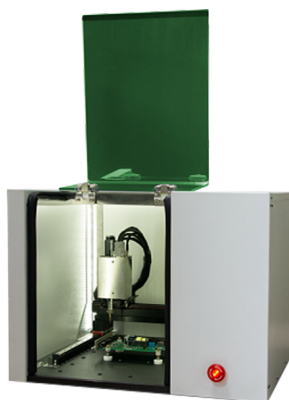
Автоматическая система локализации неисправных электронных компонентов на печатных платах с опцией выявления контрафактных, перемаркированных или поврежденных компонентов в BGA-корпусах

# EYEPOINT P10B

**EYEPOINT P10B** - простая в работе настольная система, не требующая никакой технической документации на чипы и печатные платы.

Система сочетает в себе автоматическую оптическую систему распознавания выводов компонентов и летающий щуп для проведения электрического тестирования безопасным методом аналогового сигнатурного анализа.

Вы получите качественный результат за считанные минуты.



## Преимущества

- Не требует документации на исследуемые платы и чипы
- Не требует предварительного обучения
- Проста в использовании: включайте и работайте!
- Осуществляет точную диагностику в автоматическом режиме
- Поддерживается мощным, но простым в использовании программным обеспечением
- Отображает всю работу в ПО в реальном времени
- Тестирует без подачи электропитания на плату
- Поддерживает более 50 типов компонентов
- Увеличивает знания за счет постоянно расширяющейся базы компонентов
- Предполагает участие человека менее 15 минут на плату и менее 10 минут на чип

## Никакой магии, только интеллект!

В основе **EyePoint P10v** лежат передовые технологии.

Во-первых, это машинное зрение и искусственный интеллект: мы обучили систему на тысячах изображений микросхем и чип-компонентов и продолжаем постоянно расширять ее возможности, выпуская бесплатные обновления.

Во-вторых, метод сигнатурного анализа: наиболее безопасный (без подачи питания на исследуемую плату) и быстрый способ поиска отличий сложных электрических цепей, основанный на сравнении вольт-амперных характеристик исследуемой платы с опорными данными эталона.

В-третьих, технология «летающий щуп» и прецизионная механика: система позволяет автоматически, без участия оператора, производить проверку с гарантируемой точностью попадания щупа во всем рабочем диапазоне.

## Для печатных плат

### В каких ситуациях система применима?

Представьте, Ваша компания эксплуатирует сложное, дорогое электронное оборудование. Например, это может быть электронный микроскоп, станок с ЧПУ, промышленный ПЛК и т.п. Выход из строя любой управляющей платы приведет к длительному простоя оборудования и Вашего персонала. К сожалению, Вы потеряете и время, и деньги: появятся дополнительные расходы на отправку платы заводу-изготовителю и обратно, придется ждать, когда их специалист проведет диагностику и ремонт.

Вряд ли компания-производитель имеет склад запасных частей, инструментов и принадлежностей в каждом городе. А иметь самим арсенал всех плат, которые могут пригодиться, очень накладно. Хорошо, если прибор на гарантии, тогда, по крайней мере, расходы на ремонт оплатит производитель. А если нет? Сложное дорогое оборудование может эксплуатироваться 3, 5 или 10 лет... и это не предел! За такое время запасные части могут просто перестать производить или требовать за каждую плату втридорога, так как заменить ее нечем или могут просто отказаться поставлять, объяснив это какой-нибудь санкционной политикой. Или, например, производитель может предложить выбросить этот прибор и купить новую версию, компоненты которой производятся.

Наверняка Вам это знакомо и уже порядком надоело?

Как же быть?

Иметь в штате высококвалифицированных инженеров, которые будут обслуживать Ваше оборудование, смогут диагностировать и устранить основные неисправности? Устранить несложно, по статистике более 95% неисправностей плат связаны с выходом из строя одного или нескольких электронных элементов в цепях питания, а также буферах силовой или логической интерфейсной части. Замену компонента тут может выполнить инженер-электронщик средней квалификации за 1-4 часа. А вот найти неисправность сложнее!

Еще куда ни шло, если документация к прибору содержит принципиальные и монтажные схемы плат, но обычно это не так: к сожалению, производители современного оборудования дают пользователю только тот минимум, который необходим для эксплуатации, и РКД в него точно не входит. Часто для старого оборудования и та документация, которая передавалась, уже утеряна. Найти неисправность без документации, вслепую? Инженер-электронщик высочайшей квалификации, имея время, оборудование и право на ошибку, выполнит такую работу! Но на это опять уйдет много ресурсов, да и на содержание таких специалистов нужны большие деньги.

Необходимо решение, не требующее ни документации, ни суперспециалистов!

Или, допустим, Вы разрабатываете мелкую серию дорогих плат для ответственного применения. У Вас уже есть несколько ранних идентичных образцов, которые специалисты Вашей группы отлаживают. Если в процессе отладки один или несколько образцов были хотя бы незначительно повреждены или изменены, то дальнейшая работа с ними теряет смысл - эксперименты перестают быть повторяемыми.

Как проверить, что образцы остались электрически идентичны? Писать функциональные тесты и гонять их каждый день? Долго. Считать, что проблемы нет? Самонадеянно. Пусть теперь Вам допаяли еще десять образцов. Их мало, значит пайка ручная или полуавтоматическая. Значит, на 1000 точек пайки найдется несколько дефектов. Можно отдать на оптический контроль, проверят. А если пайщик перепутал номиналы? Можно проверить все вручную. Долго. Можно закупить тестер типа «летающий щуп» с 4-8 зондами за 15-30 млн руб., несколько недель обучаться, настраивать половину дня, а затем проверить 10 плат. И да, для такого тестера нужен свой оператор. Тоже не годится. Вы не должны заниматься тестером - Вам нужно заниматься Вашим изделием!

Необходимо решение, позволяющее проверить электрическое соответствие образцу надежнее, быстрее и дешевле.

### **Как это работает?**

1. Вы помещаете эталонную плату в **EyePoint PIOv**, подключаете общий провод с помощью зажима «крокодил» к GND платы и запускаете работу.
2. **EyePoint PIOv** делает фотоснимок высокого разрешения, автоматически распознает электронные компоненты, определяет расположение выводов, летающим щупом снимает сигнатуры (уникальные вольт-амперные характеристики) каждого вывода каждого электронного компонента и сохраняет сигнатуру эталонной платы в файл.
3. Далее Вы помещаете исследуемую плату в **EyePoint PIOv** и переводите систему в режим поиска неисправности методом сравнения с эталоном. В качестве исследуемой платы может быть неисправный экземпляр из той же серии, что и эталонная плата, или, например, та же плата после года работы в составе Вашей установки, или плата, возвращенная Вашим заказчиком как неисправная.
4. По завершении работы Вы оперативно получите исчерпывающий отчет, в котором будут указаны неисправные электронные компоненты с точностью до вывода.
5. Вам остается только заменить неисправные элементы и произвести контрольный тест восстановленной платы на **EyePoint PIOv**.

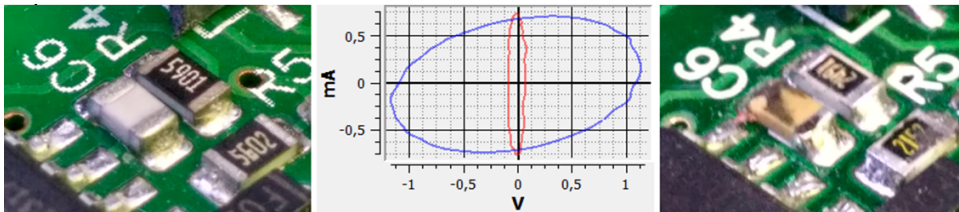
Это действительно просто!

### **Что такое сигнатурный анализ?**

В **EyePoint PIOv** применяется аналоговый сигнатурный анализ (ACA) - это безопасный метод поиска неисправностей путем сравнения вольт-амперных характеристик исследуемой платы или микросхемы с характеристиками эталонной.

Данный метод подходит для тестирования цепей с пассивными компонентами, такими как резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы и полупроводниковые элементы. Также он применим для тестирования входных и выходных каскадов активных устройств, таких как интегральные схемы, матрицы программируемой логики и т.д.

Метод позволяет быстро определять возможные повреждения, в т.ч. разрушение защитных диодов от статического электричества или повреждение выходных/входных транзисторов.



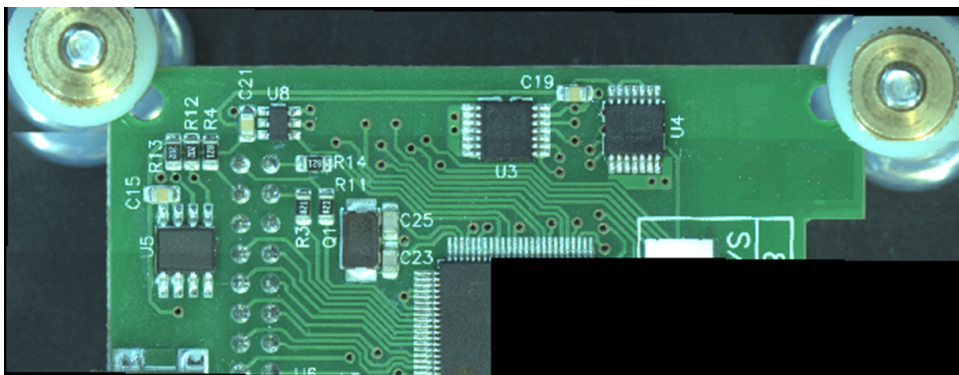
Сигнатурный анализ двух плат.  
 Слева – рабочий конденсатор, справа – дефектный, на порядок меньшей ёмкости.  
 Система обнаруживает отклонение, которое видно на графике

## Работа на EyePoint P10v: создание эталона

### Сканирование платы

Вы помещаете эталонную плату в рабочую область, запускаете сканирование. **EyePoint P10v** перемещает камеру над платой и делает множество фотоснимков, в процессе работы объединяя их в одно фотоизображение высокого разрешения. Точный позиционер и интеллектуальные алгоритмы устранения искажений позволяют добиться полного топологического соответствия эталона и фотоизображения, так указав мышкой точку на снимке Вы точно попадете иголкой щупа в соответствующую точку на плате. Сканирование производится полностью автоматически, ход работы отображается графически в режиме реального времени.

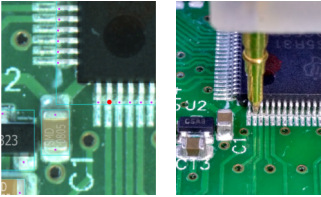
Процесс сканирования продолжается от нескольких минут до получаса, в режиме реального времени отображает ход сканирования.



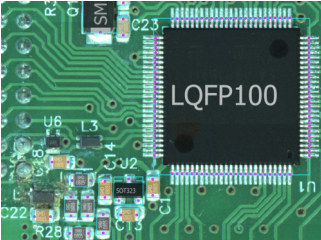
На рисунке исследуемая плата отсканирована приблизительно наполовину.  
 Начать детально рассматривать плату можно не дожидаясь окончания сканирования.

### Распознавание чипов

Используя полученный ранее фотоснимок, **EyePoint P10v** выполняет интеллектуальную процедуру распознавания электронных компонентов. Автоматически определяется тип корпуса и расположение выводов всех чипов на плате. Построенный список координат выводов - карта тестирования - будет использован на следующем этапе работы. Кроме того, в **EyePoint P10v** встроен инструмент для ручного добавления или удаления компонентов и/или точек тестирования.



На левой части рисунка отмечен исследуемый контакт корпуса LQFP100, а на правой показано точное попадание моторизованного щупа в вывод микросхемы.



Результат работы автоматического детектора контактных площадок электронных компонентов.

## Работа на EyePoint P10v: поиск неисправностей

### Сигнатурный анализ эталона

Летающий щуп **EyePoint P10v** в автоматическом режиме измеряет вольт-амперные характеристики во всех точках карты тестирования (второй контакт встроенного в **EyePoint P10v** анализатора сигнатур подключен к земле или общему выходу эталонной платы). Полученная карта сигнатур эталонной платы сохраняется в файл и используются в дальнейшем при поиске неисправностей.

### Загрузка карты тестирования

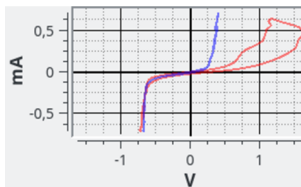
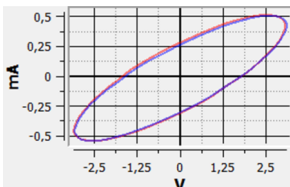
Оператор устанавливает исследуемую плату в рабочую зону **EyePoint P10v** и выбирает её из списка эталонных плат. Далее система работает полностью автоматически: не важно, как точно оператор установил исследуемую плату, карта координат будет скорректирована под фактическое расположение и **EyePoint P10v** начнёт поиск неисправностей.

### Поиск неисправностей

В процессе работы **EyePoint P10v** автоматически сравнивает карту сигнатур эталонной и исследуемой плат, неисправные выводы на исследуемой плате помечаются красным цветом в режиме реального времени. По завершению процедуры поиска оператору выдается полный отчет в HTML формате, удобный для печати и последующего анализа.

Это все!

Это действительно просто!



Пример вольт-амперных сигнатур. Синим обозначена кривая эталонной платы, а красным – тестируемой. Несовпадающие кривые попадут в отчет о тестировании.

# Для поверхностно-монтируемых микросхем

**EyePoint P10v** будет полезна инженеру, занимающемуся разработкой и/или ремонтом сложного электронного оборудования для ответственных применений.

Перед запайкой Вам необходимо убедиться, что BGA-компонент исправен или Вы не уверены, что он не был поврежден в процессе реболлинга? Поместите спорный компонент в систему для сравнения, выберите соответствующий заведомо исправный компонент из базы **EyePoint P10v** и запустите тестирование.

К Вам поступила претензия от клиента о неисправности поставленных BGA-компонентов и клиент возвращает чипы? Возможно, клиент сжег микросхему статикой и не признается? Через несколько минут Вы будете знать ответ на этот вопрос: просто проверьте возврат на установке **EyePoint P10v**, для сравнения выберите соответствующий компонент с Вашего склада или из базы **EyePoint P10v** и запустите сканирование.

## Вам это знакомо?

Приобретенный у недобросовестного поставщика исключительно дорогой ПЛИС был оригинальным, но далее перемаркированным, восстановленным, убитым статикой или поврежденным несоблюдением условий хранения и транспортировки. Сталкивались с этим?!

Такие дефекты чрезвычайно сложно диагностировать рентгенографическим методом, т.к. геометрия внутренних структур сохранена. Кроме того рентген дорог и времязатрачен. Отбраковку можно произвести с помощью функционального теста, но такой тест требует либо запайки/выпайки/реболлинга каждого компонента, либо изготовления дорогостоящей оснастки и, в любом случае, разработки программного кода теста, уникального для каждой микросхемы, и применения специализированного чип-тестера.

Оптическая инспекция во многих случаях позволяет распознать перемаркированный или восстановленный BGA-чип, но она бессильна в случае внутренних повреждений или деградации электрических характеристик микросхемы.

## Новый подход

**EyePoint P10v** – это система неразрушающего контроля. Применяемые в системе методы не приводят к выходу из строя или деградации электрических параметров исследуемой микросхемы.

Модуль расширения **EyePoint P10v** позволяет обнаруживать контрафактные, перемаркированные или неисправные электронные компоненты в BGA-корпусах с любым существующим на сегодня расположением и шагом выводов без применения специальной оснастки или ручной настройки.

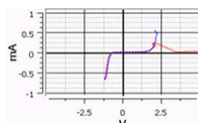
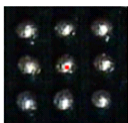
Система сравнивает сигнатуры каждого вывода исследуемой микросхемы с сохраненными в памяти опорными данными оригинального чипа и делает вывод не только об исправности исследуемого чипа, но и о его принадлежности к одной серии или ревизии с оригинальной микросхемой.

Систему не нужно программировать: расположение всех выводов исследуемого BGA-чипа определит встроенный полностью автоматический оптический сканер, сравнение с эталонным чипом произведет встроенное ПО сигнатурного анализа.

От Вас требуется только поместить микросхему в рабочую область **EyePoint P10v** и запустить работу. Все остальное будет сделано автоматически.

С **EyePoint P10v** Вы быстро получите результат! Например, все выводы компонента в корпусе BGA484 будут проверены за 5 минут.

BGA (pin 0)  
Score = 0.3812  
X = 11.52 mm, Y = 7.30 mm



Обнаружение неисправного вывода исследуемой микросхемы в BGA-корпусе. На рисунке представлено различие сигнатур для вывода исследуемой микросхемы и оригинального чипа. Неисправность отмечена красным.

## Технические характеристики

- Напряжение пробного сигнала: 1,2, 3,3, 5, 12 В
- Частота пробного сигнала: 1, 10, 100 Гц, 1, 10, 100 кГц
- Диапазон тока: 25 мкА - 25 мА
- Чувствительность по R: 1 Ом - 10 МОм
- Чувствительность по C: 50 пФ - 6800 мкФ
- Чувствительность по L: 1 - 10 мкГн
- Поддерживаемые типы корпусов: LQFP, SOIC, SMD, SOT, DIP, BGA, LGA, PGA, LCC, CSP и тд.
- Электропитание: ~220 В, 300 Вт
  
- Рабочая область: 280 x 275 x 63 мм
- Скорость построения карты тестирования: до 10 см<sup>2</sup>/мин
- Скорость тестирования: до 100 точек/мин
- Точность установки щупа: 30 мкм
- Время на смену образца: 30 сек
- Минимальное расстояние между точками тестирования: 0.4 мм
- Максимальное количество точек тестирования: 2500 шт
- Расположение выводов: произвольное
- Управляющий ПК с комплектом ПО
- Габариты: 604 x 543 x 473 мм
- Вес: 50 кг

## Комплектация

- Прибор **EyePoint P10v**
- Набор из 10 магнитных стоек
- Набор из 6 запасных щупов: 5 стальных и 1 позолоченный
- Инструмент для замены щупов
- Калибровочная плата
- Паспорт устройства
- Инструкция по эксплуатации
- Управляющий ПК, уже настроенный и готовый к работе
- Монитор
- Клавиатура и мышь
- Кабель питания для ПК, монитора, **EyePoint P10v**
- Кабель USB подключения **EyePoint P10v** к ПК
- HDMI кабель подключения монитора к ПК

После покупки **EyePoint P10v** наши специалисты приедут к Вам и сами проведут пусконаладочные работы.

## Дополнения по индивидуальному заказу для решения Ваших задач

- Увеличение рабочей области до 400 x 600 мм
- Изготовление корпуса в фирменном цвете заказчика
- Подключение измерительных приборов заказчика к летающему щупу **EyePoint P10v**
- Щупы для работы с платами, покрытыми лаком
- Управляемый источник питания для исследуемой платы
- Тестирование платы «под напряжением»



**physlab.ru**

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

119333, г. Москва, ул. Фотиевой, д. 5, стр. 1  
Телефон: +7 (499) 343-5624  
e-mail: info@physlab.ru