

# LABSPION

LabSpion® – это полностью укомплектованная измерительная система, охватывающая абсолютно любые источники света, начиная от ламп маленького размера и светодиодных чипов до больших панелей и ламп уличного освещения. 2х-осевой гониометр позволяет получать 3D распределение интенсивности излучения для всех видов ламп, а так же сохранять информацию в файлах LDT и IES.

**VISO**  
SYSTEMS

## ИЗМЕРЕНИЯ

- Световой поток, лм
- Максимальная интенсивность, кд
- Цветовая температура
- Индекс цветопередачи CRI, CQS
- Угол излучения
- Мощность
- КПД
- Кривая силы света
- Эффективность, лм/Вт
- Экспорт в IES, LDT, PDF

**ВСЕГО ЗА 30 СЕКУНД**



2х-осевой гониометр показывает 3D картину светового потока.



Подключение через USB. Все оборудование интегрировано.



Главная плата легко выдвигается для быстрого сервиса.



Расстояние измерений легко определяется лазером.



МОСКВА  
тел.: +7 (495) 662 96 25  
msk@protehnology.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
тел.: +7 (812) 643 23 55  
spb@protehnology.ru

НОВОСИБИРСК  
тел.: +7 (383) 325 51 55  
nsk@protehnology.ru

КАЗАНЬ  
тел.: +7 (843) 203 95 25  
kzn@protehnology.ru

ЕДИНЫЙ НОМЕР: 8 800 555 26 99

PROTEHNOLOGY.RU

# Ручной инструмент радиомонтажника



В статье показано, что ручной инструмент для монтажа электроники – это специфическая продукция, которая должна обладать рядом необходимых характеристик: она должна быть изготовлена из качественных материалов, удобна в работе и непременно иметь антистатическое покрытие. Эти и другие качества рассмотрены на примере инструментов Sipel и Erem.

Компания «Профессиональное оборудование и технологии»,  
г. Москва

Ручной монтажный инструмент для электроники – это специфическая продукция, рассчитанная на то, чтобы работать с электронными элементами (ЭКБ), чувствительными к электростатическим разрядам (ЭСР). Подобный инструмент безопасен при контакте с ЭКБ, поскольку имеет антистатическое покрытие, не допускающее накопления заряда. Работа с электронными компонентами подразумевает максимально высокие требования к защите от ЭСР на каждом этапе производства. Подобная защита начинается с организации зоны функционального заземления помещения и заканчивается покупкой специального оснащения. Все эти мероприятия в комплексе дают защиту готовой электронной продукции от повреждений.

На рынке представлено не так много вариантов антистатического инструмента, допущенного для работы с ЭКБ. И тем не менее выбор есть даже среди ограниченного числа производителей оборудования.

На что следует в первую очередь обратить внимание?

► *Качественные материалы изготовления.* Чаще всего инструмент для работы с электроникой приобретает для мастерских и производственных цехов. Это бизнес-сегмент, который не терпит простоев и нарушения процессов. Чем качественнее и долговечнее будет продукт у монтажника, тем результативнее и бесперебойнее будет его труд.

► *Антистатические свойства.* Обратите внимание, что повреждение электростатикой может коснуться дорогих элементов, стоимость которых в сотни раз превысит расходы на качественный инструмент для электроники. Не следует экономить на покрытии. ESD-покрытие должно быть качественным и трудно стираемым. Обязательно уточните, есть ли у производителя паспорт на изделие.

► *Удобство использования.* Каким бы качественным ни был инструмент для электроники, если его эргономические свойства не соответствуют вашим представлениям об удобстве, то пользоваться им на постоянной основе будет невозможно. Это субъективный, но немаловажный параметр

выбора. По этой причине мы разработали демонстрационный зал бренда «Москвичка», в котором вы можете протестировать инструмент перед покупкой.

В данной статье проведем поверхностный обзор наиболее популярных продуктов от разных производителей, выпускающих ручной инструмент для электроники:

- бокорезы и кусачки;
- пинцеты;
- плоскогубцы;
- инструмент для формовки.

Для самых тонких электромонтажных работ используются инструменты, обеспечивающие снятие электростатического напряжения. В их число входят плоскогубцы, отвертки с ручками, гарантирующими защиту при напряжении до 1000 В, шестигранные ключи, ножницы, обжимные клещи, бокорезы, надфили и многое другое. Эти инструменты должны быть из хорошей стали и с покрытием, надежно защищающим их от коррозии.

Бокорезы для электроники отличаются тем, что их можно использо-



Рис. 1. Бокорезы и кусачки Sipel



Рис. 2. Бокорезы и кусачки Erem

вать при работе с компонентами, чувствительными к статическому электричеству. Производитель ручного инструмента для электромонтажа добивается этих свойств с помощью использования антистатических (ESD) рукояток.

Помимо электронной сферы бокорезы можно использовать при работе с точной механикой, например для ремонта часовых механизмов. Да, там не требуются антистатические свойства, зато необходимо безукоризненное качество металла. Металл должен быть предельно прочным, поскольку любая деформация режущих кромок приводит инструмент в негодность. Невозможно откусить тонкий проводок, если кромки сходятся не идеально. Такая проблема встречается у бюджетных решений через непродолжительное время эксплуатации. Стоимость прецизионных антистатических кусачек напрямую зависит от качества материалов, поэтому откровенно дешевые предложения для систематической работы лучше не рассматривать.

Сегодня на рынке есть два высококлассных производителя ручного инструмента, это Sipel и Erem.

Большие и мини-бокорезы для электроники Sipel (Швейцария) производятся из высоколегированной инструментальной или нержавеющей кислотостойкой стали с антимагнитными свойствами (рис. 1). Такие мате-

риалы идеально подходят для работы с электроникой. Бокорезы обладают всеми эргономическими свойствами премиального инструмента:

- удобными и долговечными ручками из вспененного полиуретана или нескользящего пластика;
- надежной раскрывающей пружиной;
- идеальной сходимостью режущих кромок;
- четкими маркировками свойств каждого инструмента.

Erem — это уникальное швейцарское качество. По надежности, точности, долговечности и удобству в работе инструменты Erem (рис. 2) превосходят большинство аналогов. Они изготовлены из пластически формованной стали высшего качества с последующей лазерной шлифовкой. В результате уникальной технологии производства режущая кромка такова, что инструмент фактически не тупится и не требует большого приложения сил при работе с ним.

Профессиональные инструменты отличаются особой долговечностью и сохраняют свои характеристики после многих лет интенсивной эксплуатации. Специальное мягкое покрытие и форма рукояток максимально облегчают оператору работу с инструментом.

Пинцет для электроники (рис. 3 и 4) является необходимым инструментом при монтаже электронных

компонентов. Работа в этой области требует точности и удобства, монтажник не должен ощущать дискомфорта, это позволяет работать эффективно и быстро. Любой качественный пинцет для электроники должен становиться продолжением руки профессионала. Такие ощущения может подарить только высококлассный продукт, в котором выверены вес и усилие, необходимое для нажатия. Немаловажный фактор — жесткость металла, из которого изготовлен пинцет. От нее зависит, насколько уверенно конструкция будет удерживать электронный компонент.

Работа с электронными компонентами — это ответственный процесс, сопряженный с риском повредить компонент электростатическим разрядом. Это означает, что при работе с электронной компонентной базой недопустимо пользоваться обычными общепромышленными инструментами. Наши пинцеты для электроники и точной механики сделаны из токопроводящего материала, который позволяет накопившемуся заряду стекать. Такие пинцеты не повредят микросхемам и полупроводниковым приборам. Есть очень дорогие печатные платы и элементы ЭКБ оборонной промышленности, порча которых может привести к плачевным последствиям.

Плоскогубцы для электроники (рис. 5 и 6) — это специфический ручной монтажный инструмент, который отличается премиальными материалами и антистатическими свойствами рукояток. Большая часть электронных компонентов, с которыми взаимодействует инструмент, является чувствительной к электростатическим разрядам, которые могут навредить дорогостоящим компонентам, что впоследствии приведет к серьезному ремонту электронной конструкции. Антистатические свойства подразумевают, что покрытие плоскогубцев не будет накапливать на себе заряд. Он будет либо рассеиваться, либо стекать, в зависимости от типа покрытия.

Чем должны отличаться плоскогубцы, предназначенные для работы в стрессовых условиях, когда взаимодействие происходит с дорогостоящими электронными компонентами, чувствительными к электростатическим разрядам?

В первую очередь требуется антистатическое исполнение рукояток.



Рис. 3. Пинцеты Sipel

Рис. 4. Пинцеты Erem



Рис. 5. Плоскогубцы Sipel



Рис. 6. Плоскогубцы Erem



Рис. 7. Виды формовки выводов

Это значит, что заряд, попадающий на инструмент, должен стекать вниз к колодке заземления или рассеиваться. Это позволит не вызвать искру статического электричества и не испортить BGA-плату.

Вторым важным фактором выбора плоскогубцев для работы с электроникой будет качество и сплав металла. Металл должен быть предельно прочным и долговечным. Поскольку инструмент такого уровня предна-

значен для работы с тонкими элементами, важно, чтобы он долгое время сохранял качество и силу сжатия без малейших деформаций.

Перед установкой на печатную плату электронные компоненты проходят операцию формовки (рис. 7) согласно ГОСТ 29137-91 «Формовка выводов и установка изделий электронной техники на печатные платы» и ОСТ 92-9388-98 «Формовка выводов электрорадиоэлементов для установки на печатные платы радиоэлектронной аппаратуры. Конструирование». При этом в процессе формовки электронных компонентов должны быть приняты меры по защите полупроводниковых приборов от воздействия статического электричества согласно нормативному документу на конкретное изделие. Формовку выводов компонентов и установку их на печатные платы следует проводить так, чтобы маркировка электрорадиоизделия просматривалась в процессе контроля.

Различают следующие варианты формовок электронных компонентов (резисторов, конденсаторов, диодов, дросселей, микросхем):

- формовка аксиальных компонентов (U-формовка, формовка типа «фонтан», зиг-замок);
- формовка и обрезка радиальных компонентов (зиг-замок);
- формовка и обрезка микросхем и других электронных компонентов в корпусах для поверхностного монтажа, или так называемые SMD-компоненты. Еще их называют микросхемами с планарными выводами.

В структуре трудоемкости сборки радиоэлектронной аппаратуры ручная формовка электронных компонентов занимает до 40 %, поэтому формовочные плоскогубцы (рис. 8 и 9) должны отличаться особенно высоким качеством.



Рис. 8. Формовочные плоскогубцы Sipel



Рис. 9. Формовочные плоскогубцы Erem

И.Р. Буданова, руководитель  
отдела маркетинга,  
компания «Профессиональное  
оборудование и технологии», г. Москва,  
тел.: +7 (495) 662-9625,  
e-mail: [info@protehnology.ru](mailto:info@protehnology.ru),  
сайт: [www.protehnology.ru](http://www.protehnology.ru)