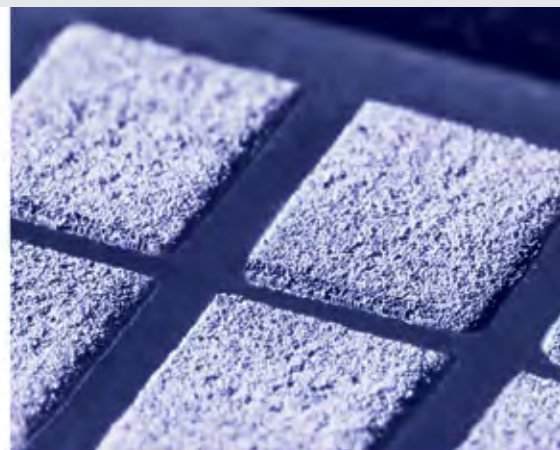




ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ





Компания «Диполь» (основана в 1992 г.) — один из лидеров в области разработки и реализации высокотехнологичных проектов для радиоэлектронной промышленности России и ведущий поставщик технологических знаний для специалистов радиоэлектронной отрасли.

Имея огромный опыт работы с промышленными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями, компания выполняет весь комплекс работ по созданию современного предприятия, проектирует и возводит производственные помещения с инженерной инфраструктурой под любые задачи заказчика. «Диполь» осуществляет оснащение предприятий инновационным технологическим, измерительным и испытательным оборудованием, а также поставку технологических материалов.

В 2002 году компания «Диполь» начала выпуск рабочих мест под маркой VIKING и дополнительной мебели, предназначенных для сборки электронной аппаратуры. За прошедшее время был пройден путь от небольшого производственного участка до крупнейшего российского завода-изготовителя технической общепромышленной и антистатической (ESD) мебели, производимой в строгом соответствии с международным стандартом IEC 61340 и российским ГОСТ Р 53734. Предприятие оснащено современным высокотехнологичным оборудованием и станками различного назначения, обеспечивает технологическое оснащение крупнейших российских и международных производственных компаний высококачественными рабочими местами. На сегодня промышленная и антистатическая мебель, производимая компанией «Диполь», фактически является стандартом на предприятиях радиоэлектронной промышленности России. Помимо российского рынка, мебель под маркой VIKING успешно поставляется в большинство стран ЕС, СНГ и Ближнего Востока.

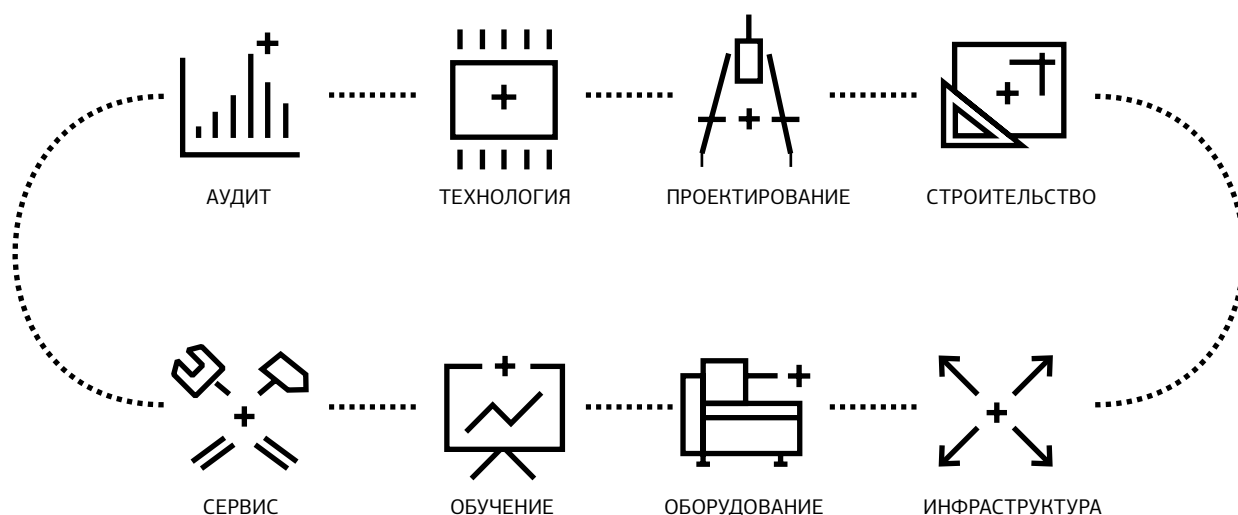
В 2004 году открыто предприятие по производству электронных изделий и модулей. Сейчас предприятие выпускает радиоэлектронные приборы собственной разработки и производства, среди которых лабораторные источники питания постоянного тока серии Б5-ПРО, ручные контрольно-измерительные приборы «Омега», приборы VKG Tools, предназначенные для ESD-мониторинга и аудита, в т. ч. тестер-стенд для мониторинга браслетов и обуви, приборы измерения поверхностного сопротивления покрытий, температуры и относительной влажности воздуха и др. Другим направлением данного подразделения является автоматическая и ручная сборка печатных плат по контракту для сторонних заказчиков.

В 2014 году компания «Диполь» открыла новое, химико-технологическое производственное подразделение. Оно занимается разработкой и производством технологических материалов для сборки, отмычки и защиты электронных модулей. Химиками-технологами компании «Диполь» была разработана серия жидкостей, предназначенных для отмычки печатных плат и электронных узлов от загрязнений. В настоящее время на производственных мощностях компании организован выпуск жидкостей «Аквен», «Диклин» и «Акванлин», предназначенных для разных процессов отмычки. Техническая документация соответствует российским нормам, что является важным обстоятельством для заказчиков военно-промышленного комплекса.



В рамках по созданию и реализации высокотехнологичных проектов для радиоэлектронной промышленности России компания «Диполь» осуществляет:

- Решение ключевых задач при создании предприятия по производству радиоэлектронной аппаратуры различного назначения.
- Поиск инновационных технологий, их внедрение в радиоэлектронный комплекс России.
- Проектирование и строительство производственных помещений.
- Модернизацию предприятий для соответствия актуальным технологическим требованиям.
- Научно-технический и технологический консалтинг.
- Аудит производственных процессов предприятий, внедрение стандартов и методов контроля качества.
- Образовательные и обучающие программы для специалистов электронной промышленности.

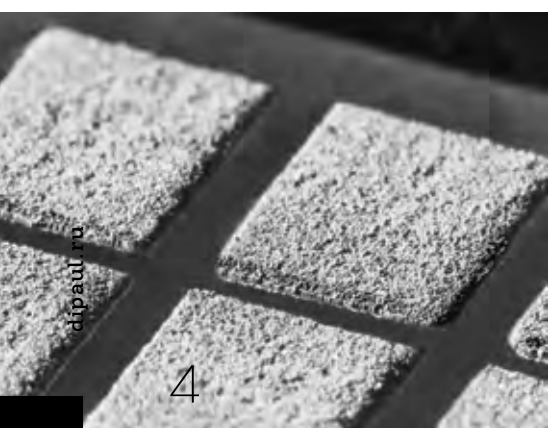


Компанией разработан ряд образовательных программ, нацеленных на повышение и поддержание уровня знаний инженеров и технических специалистов. Сегодня мы проводим обучение по следующим программам: стандарты IPC, современные технологии сборки электроники, защита электронных устройств от электростатических явлений.

«Диполь» является головной организацией, осуществляющей разработку, принятие и внедрение российских стандартов в области защиты от статического электричества, а также входит от России в состав профильного комитета Международной электротехнической комиссии (МЭК).

Мы накопили огромный опыт работы с предприятиями оборонной, аэрокосмической и электротехнической промышленности, контрактными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями.

Среди них: «Авангард», «Ижевский Радиозавод», «ИСС им. академика М.Ф. Решетнева», «Котлин-Новатор», НПП «Пирамида», МГТУ им. Н.Э. Баумана, НТЦ «Завод «Ленинец», РИРВ, «Российские космические системы», РФЯЦ-ВНИИЭФ, НПК «Тристан», ФТИ им. А.Ф. Иоффе, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», «Центрсвязьинформ», НИИ «Экран», «Элара», «Эрикон».



СОДЕРЖАНИЕ

Программное обеспечение
организации производства

- Система управления
производством К.УП.О.Л. _____ 6

Технологические материалы
для производства электроники

- Материалы для пайки _____ 15
- Материалы для отмывки
электронных модулей _____ 31
- Материалы для влагозащиты
и герметизации _____ 36
- Заливочные компаунды _____ 41
- Материалы для сервисного
обслуживания _____ 46

1



ДИПОЛЬ
К.У.П.О.Л.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА



СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ Диполь К.У.П.О.Л.

Комплекс Управления Производством Организация Логистики

Диполь К.У.П.О.Л. — это комплекс программ и устройств, упрощающих и улучшающих все аспекты производственной деятельности.

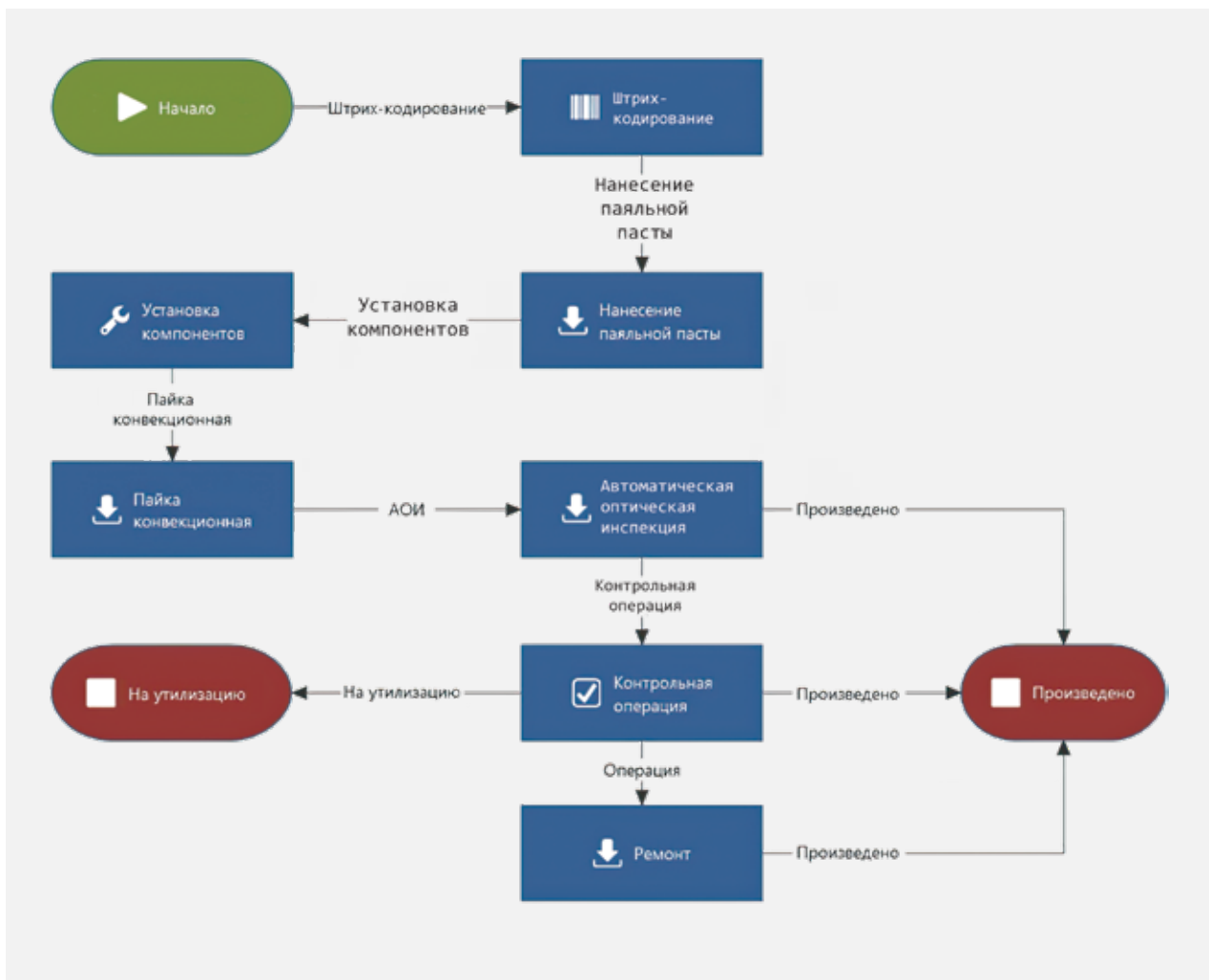
- Согласованная подготовка производства;
- Управление процессом комплектования изделий;
- Моделирование технологического процесса;
- Вывод данных в виде отчетов, графиков;
- Поддержка ECAD/CAD и BOM данных;
- Автоматизированные рабочие места сотрудников, соответствующие технологии выполняемых задач;
- 100% прослеживаемость производственных процессов;
- Планирование и аналитика на основании реальных данных.



Основные особенности системы Диполь К.У.П.О.Л.

Составление и соблюдение маршрута изготовления

Встроенный в Диполь К.У.П.О.Л. редактор технологического процесса позволяет описать маршрут изготовления изделия и наполнить каждую операцию маршрута технологическими инструкциями, документацией, привязать место, оборудование и квалификацию исполнителей.



Прослеживаемость изделий, поставщиков и процессов

Маркировка входящей комплектации и комплектующих, с последующей привязкой их к изделию, позволяет в любой момент времени понимать, кто участвовал в поставках комплектующих, кто выполнял ту или иную операцию, на каком этапе технологического цикла находится изделие.



Адресное хранение комплектующих и изделий

Описанные в структуре предприятия места хранения и рабочие места, позволяют адресно выдавать комплектующие и контролировать их перемещение в процессе сборки.

Система также позволяет следить за остатками для своевременного формирования заказов.

The screenshot displays several overlapping windows from the software. The 'Места хранения' (Storage Locations) window shows a hierarchical tree: Предприятие(организация) > Подразделение Организации > Цех №1 > Участок №1 > Рабочее место Операт... The 'Единицы хранения' (Storage Units) window shows a list of units with codes like 'МЛ,Л_S22_6156_OB4611'. The 'Поставки' (Supplies) window contains a table of supply orders.

№ п/п	Дата	Поставщик	Поставка
1	07.05.2019	ООО "Тестовые постав...	Тестовые постав...
123	06.03.2019	ООО "Тестовые постав...	Тестовые постав...
546	24.05.2019	ООО "Тестовые постав...	Тестовые постав...
647	14.05.2019	ООО "Тестовые постав...	Тестовые постав...

Планирование производства и контроль партий

Календарное планирование производства в системе Диполь К.У.П.О.Л. дает возможность рассчитать сроки исполнения, выявить узкие места и провести балансировку загрузки до запуска партий в работу.

The screenshot shows two Gantt charts for the month of April 2019. The top chart, titled 'Календарное планирование по операциям' (Calendar scheduling by operations), shows task bars for 'Производственный склад №2', 'Селективная пайка', 'выборочный', 'Производственный ск...', and 'Финиш пайка'. The bottom chart, titled 'Календарное планирование по ресурсам' (Calendar scheduling by resources), shows resource usage with green bars and numbers across the days of the month.

Сбор данных со сборочных линий и аналитика

Подключенные к системе рабочие места, сборочные линии, оборудование и другие участники технологического процесса, являются генераторами данных для системы Диполь К.У.П.О.Л., на основании которых происходит отслеживание технологического процесса, регламентируется исполнение операций, доводится исполнителям технологическая документация для повышения качества работы.



Складской учёт и управление запасами

Учет поставщиков, поставок комплектации, распределение по местам хранения и последующее списание по мере выполнения операций технологического процесса позволяет видеть актуальную информацию по запасам на производстве, а также блокировать недобросовестных поставщиков по результатам работы изделия.



Интеграция с программным окружением производства

Система Диполь К.У.П.О.Л. имеет встроенный API интерфейс для прямого взаимодействия, а также гибкая структура системы позволяет настроить выдачу во внешние программные среды любой информации и обеспечить захват и сохранение внешних данных в режиме Online.

Автоматизация рабочих мест и технологическая поддержка

Рабочие места, подключенные к системе Диполь К.У.П.О.Л., позволяют выдавать задания согласно квалификации работника и технологического процесса, всю сопутствующую технологическую и конструкторскую документацию, проводить отметки о завершении операций.



Диспетчеризация процессов

Специализированное рабочее место диспетчера позволяет получать информацию по каждой запущенной партии, видеть технологические операции и оперативно ставить задачи исполнителям на специализированные рабочие места, подключенные к системе К.У.П.О.Л., а также перераспределять нагрузку среди рабочих мест.

№	Идентификатор	Технология	Статус	Запущено	Срок	Склад	Отметки	Страна кодирования	Плановый календарный заказ	Технология изготовления ЦАД	План
21	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	200 / 200					1		199
22	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	50 / 50					1		-49
25	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	400 / 400							
26	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	200 / 200							
28	758726.183-5-1 C		Запущена	100 / 100							
29	758726.183-5-1 C		Запущена	25 / 25							
30	758726.183-5-1 C		Запущена	50 / 50							
31	758725.114 S2M:	S2M_5114_08-4511	Запущена	4 / 2							
32	758726.156 M/L:	M/L_L_S22_6156_084611_Ручна	Запущена	2 / 1							
34	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	200 / 200							
35	758726.150-03 S:	S22P_6150_3_CPU	Запущена	100 / 100							
36	758726.156 M/L:	M/L_L_S22_6156_084611_Ручна	Запущена	2 / 1							
37	758726.183-05.2	00Z_6183_5-2_0-9131+2	Запущена	92 / 100							

Прямая интеграция с технологическим оборудованием

Подключенное к системе Диполь К.У.П.О.Л. технологическое оборудование позволяет оператору видеть и контролировать реальную загрузку, управлять процессом прохождения изделия по отдельным сборочным линиям и различным этапам технологического процесса, а также своевременно получать и оперативно загружать в оборудование управляющие программы (при наличии технической возможности).

Система выполняет отслеживание дефектов и производит оперативный контроль качества сборки печатных узлов, а также сбор и визуализацию выявленных дефектов. Контролер качества может в один «клик» внести информацию о выявленных дефектах с указанием компонента и сделать общее заключение по результатам инспекции платы: «pass» или «fail» с указанием кода дефекта.

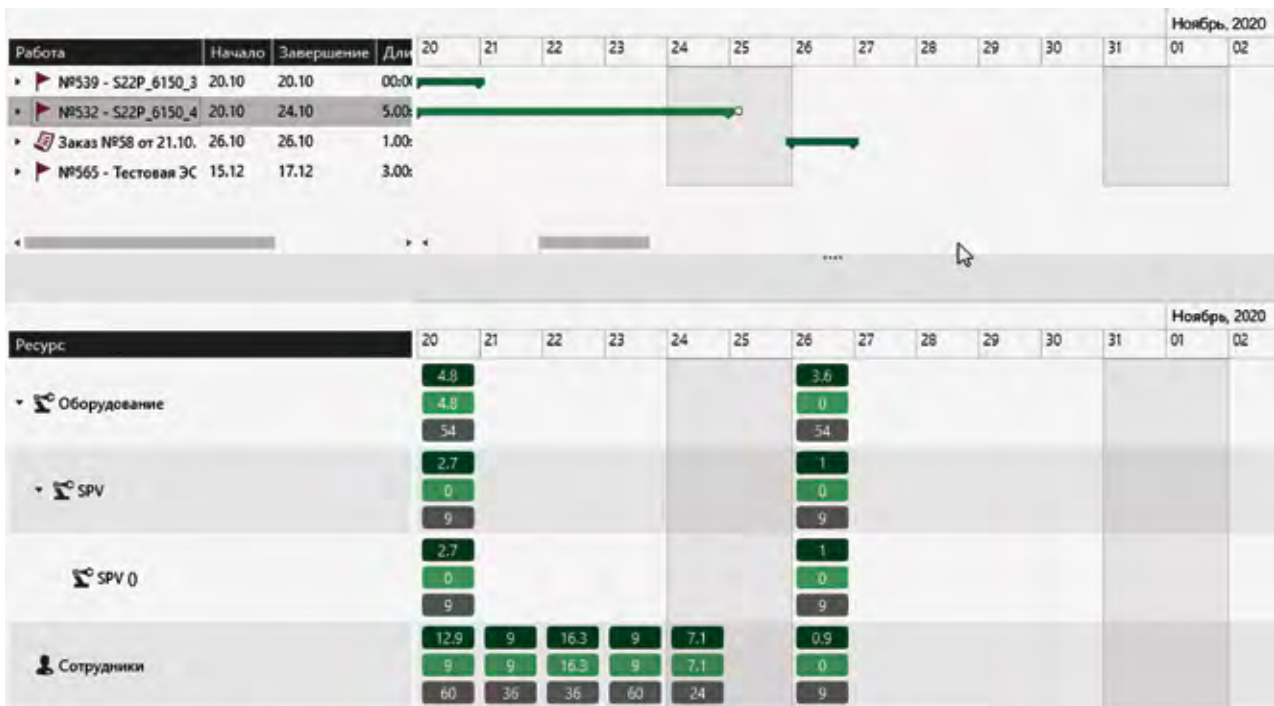


Наименование	Код	Неустраняемый
ДЕФЕКТЫ НАБИВКИ		
ДЕФЕКТЫ ПАЙКИ		
Замыкание	SA	Нет
Пайка отсутствует	SB	Нет
Холодная пайка	SC	Нет
Плохая смачиваемость	SD	Нет
Много припоя (больше разреш.)	SE	Нет
Мало припоя (меньше разреш.)	SF	Нет
Плохо/ частично расплавленная паста	SG	Нет
Дырка/трещина в пайке	SH	Нет
Полость или пузырь в пайке	SJ	Нет
Флажковая пайка	SK	Нет
Шарики, отходы, нити припоя	SL	Нет
Брызги, остатки припоя	SM	Нет
ПОВРЕЖДЕНИЯ		
Поврежд. площ. присоединения или фольги	DA	Да
Царапины на печ. плате	DB	Да

Формирование оптимального цикла загрузки оборудования

Менеджер задач позволяет организовать последовательность выполняемых операций любого масштаба таким образом, чтобы не допустить технологических ошибок. Руководители могут распределить

задачи на весь процесс разработки, в том числе закрепить ответственных лиц, в результате мы получаем автоматизированную согласованную работу всех отделов, подразделений и цехов завода.



Снижение себестоимости продукции, расходов на заработную плату и уменьшение энергозатрат

Функционал программного комплекса позволяет формировать интеллектуальные рабочие инструкции с учетом задач каждого отдельного автоматизированного рабочего места или операции (графические файлы, документы, фотографии, видео, руководства пользователя, стандарты, руководящие документы, гиперссылки и т.д.).



Повышение уровня технологической культуры производства и трудовой дисциплины на местах

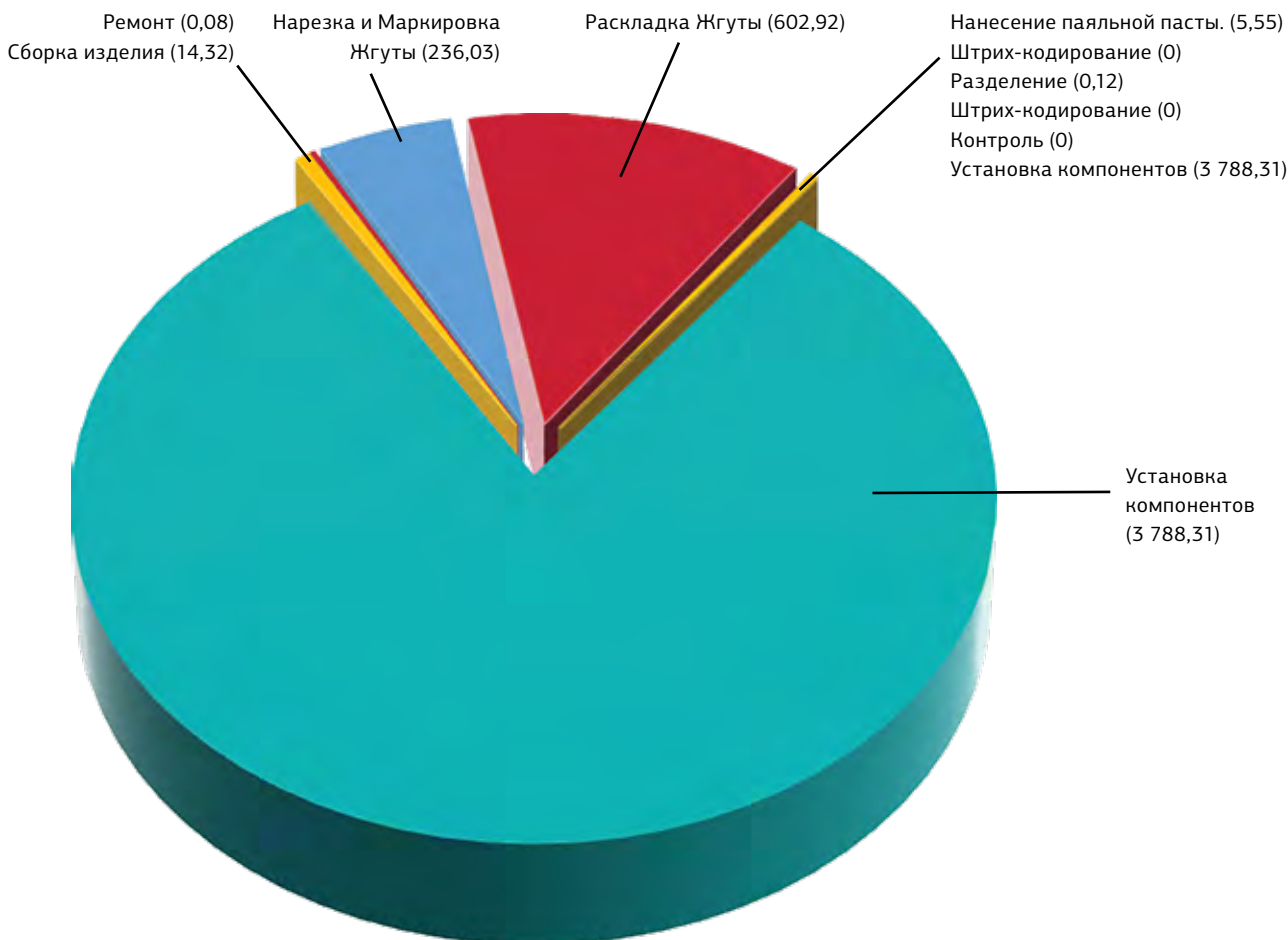
Выявление дефектов на ручных операциях зачастую нет возможности отследить в режиме реального времени, поэтому анализ по результату выявленных дефектов позволяет минимизировать такие дефекты в будущем, заставляя операторов оборудования и работников на ручных операциях более ответственно относиться к технологической дисциплине.

№	Наименование	Объем (шт.)	Цена	Стоимость	Вид операции
+	Конденсатор C_SMD_0805_1...	125	15 000	0	
+	Резистор R_SMD_0805_25...	000000008	5 000	0	
+	Резистор R_SMD_0805_4...	000000007	10 000	0	
+	Резистор R_SMD_0805_34...	000000008	15 000	0	
+	Полупроводник V_SMD_S0C23...	000000010	2 000	0	
+	Резистор R_SMD_0805_10...	000000012	2 000	0	
+	Микроплата D_SMD_78V5C...	000000014	5 000	0	
+	Микроплата D_SMD_S014...	000000015	500	0	
+	Микроплата D_SMD_S014...	000000016	200	0	
+	Микроплата D_SMD_78V5C...	000000014	400	0	

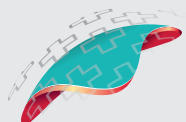
Значительное уменьшение производственного времени на выполнение заказа, сокращение скорости обработки производственного заказа и сокращение накладных расходов

Оптимизация производственных процессов исходя из анализа эффективности технологических процессов и анализа технологической дисциплины на местах, выявляются слабые места в рамках производства и создаются соответствующие регламенты для отдельных операций.

Среднее время выполнения операции (мин)



СИСТЕМА



ДИПОЛЬ К.У.П.О.Л.

ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

- Менеджер задач
- Разработка маршрутных карт
- Управление составом изделия
- Импорт ECAD/CAD и других данных
- Разработка рабочих инструкций
- Удаленное программирование машин
- Оптимизация процесса комплектования
- Контроль складских остатков



ЛОГИСТИКА

- Идентификация входящих материалов
- Управление складом и распределение зон хранения на основании структуры организации
- Контроль за компонентами чувствительными к влаге
- Простой процесс комплектования и переналадка линии
- Адресное хранение и синхронизация данных
- Интеграция с данными учета предприятия (1С: ERP и др.)



ПРОИЗВОДСТВО

- Идентификация входящих материалов
- Простой процесс комплектования согласно партий
- Электронный документооборот
- Контроль операций и управление оборудованием
- Анализ данных и контроль качества
- Мониторинг операций в режиме реального времени
- Интерактивные рабочие инструкции



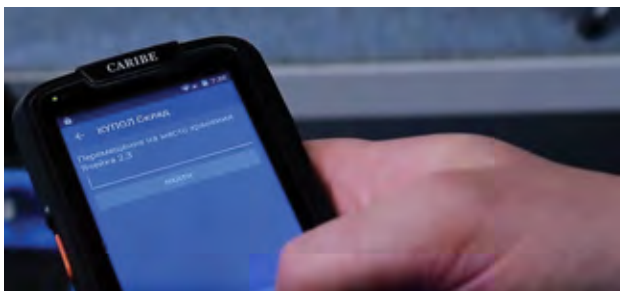
АНАЛИТИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

- Хранение данных об изготовленных и отгруженных изделиях
- Удобный конструктор отчетов
- Настройка вывода информации и данных в заданных шаблонах
- 100% прослеживаемость и сбор аналитики по изделиям
- Рассылка отчетов по заданному расписанию
- Планирование производства на основании полученных данных
- Поддержка мобильных устройств



ИНТЕГРАЦИЯ

- Сбор данных со станков и оборудования
- Интеграция с другими информационными системами и программными средами
- Экспорт/импорт данных
- Программно-аппаратный комплекс спутник для управления производственными линиями
- Мобильный сканер для адресного хранения



АРМ (Автоматизированные Рабочие Места)

- Соблюдение технологической дисциплины на местах
- Оптимизация и регламентирование производственных процессов
- Управление кадрами и распределение ролей
- Сокращение времен АРМ (Автоматизированные Рабочие Места)
- Соблюдение технологической дисциплины на местах
- Оптимизация и регламентирование производственных процессов
- Управление кадрами и распределение ролей
- Сокращение временных, материальных и человеческих ресурсов
- Повышение качества выпускаемой продукции и сокращение сроков
- Прослеживаемость операций и выявление причин некачественного выполнения операций на местах

Применение программного комплекса « Диполь К.У.П.О.Л. »

Независимо от конкретной отрасли, используемого оборудования и квалификации рабочих, занятых на производстве программный комплекс может быть адаптирован для автоматизации производственных процессов промышленного предприятия или отдельного производственного цеха.

Наиболее актуально использование программного комплекса в отрасли электроники (такие направления как СМТ-сборка, кабельное производство, микроэлектроника и др.), а также для отраслей авиастроения, судостроения, автомобилестроения, металлургии, нефтегазового сектора и др.), в некоторых оборонных отраслях. То есть, в тех сферах, которые к настоящему времени занимаются дискретным производством сложных технических изделий в рамках глобальной кооперации с другими разработчиками и поставщиками узлов.

Часто надо выпускать такие изделия не массово, а со специализацией под конкретного заказчика.

Для внедрения системы на производственные площадки электронной промышленности производится оцифровка и интеграция в систему автоматизированных и ручных операций.

Программный комплекс применяется как для производств по выпуску компонентов – комплектующих деталей, так и для производств по выпуску конечной продукции отрасли.

Для производственных линий СМТ-сборки технологический процесс создаваемый в программном комплексе объединяет все автоматизированное оборудование и автоматизированные рабочие места ручных операций для организации 100% прослеживаемости линий.



Одним из главных препятствий на пути к поставленным целям для многих предприятий оказались неэффективные рабочие процессы. Сюда можно отнести требующие много времени задачи, а также их дублирование и ручной труд. В настоящее время эффективность технологии уже не является просто одним из приоритетов. Эксперты прогнозируют, что сейчас всё большее значение будут приобретать комплексные цифровые рабочие решения.

Использование программного комплекса Диполь К.У.П.О.Л для жгутового производства позволяет существенно сократить (до 70%) трудоемкость, при одновременном снижении себестоимости производства жгутов за счет уменьшения затрат на расходные материалы и, главное, произвести комплексную автоматизацию разработки конструкторской и технологической документации.

Прямая интеграция с технологическим оборудованием и сторонними системами

Программный комплекс Диполь К.У.П.О.Л. имеет возможность интеграции с машинами и оборудованием, участвующих в производственных процессах предприятий и имеющих собственное программное обеспечение, таких как принтеры, сборочные/сварочные машины, печи, АОИ, диспенсеры и т.д.

Таким образом пре-подготовка производства осуществляется быстро, точно и эффективно, система взаимодействует и поддерживает интерфейсы оборудования напрямую.

Организация логистики и корректное взаимодействие со складскими площадками неразрывно связаны с учетом компонентов в рамках всей организации. Наибольшую сложность при этом составляет перемещение и идентификация входных данных с последующими их отслеживанием. Диполь К.У.П.О.Л. позволяет производить интеграцию баз данных из систем учета (1С, ERP и др.), что значительно облегчает управление ресурсами предприятия, а также производить аналитику данных учета по необходимым параметрам.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ Диполь К.У.П.О.Л. – это первый шаг к Индустрии 4.0.



Система позволит вам:

- вести каталоги конструкторской и технологической документации по изделиям, инструмента, изделий и оборудованию;
- вести подготовку производства изделий электронной радиопромышленности;
- разрабатывать маршруты изготовления изделия между цехами, участками и рабочими местами;
- регламентировать доступ к работе в системе согласно ролям и квалификаций персонала предприятия;
- обеспечивать следование маршрутам изготовления и соблюдение технологической дисциплины на предприятии;
- вести календарное планирование перед размещением изделия на производстве;
- хранить информацию о каждом произведенном изделии, его комплектующих, и извлекать ее для анализа причин отказов (прослеживаемость);
- вести складской учет изделий и комплектующих, как в процессе подготовки производства, так и в процессе изготовления на рабочих местах (адресное хранение);
- вести учет допустимых замен как самих комплектующих изделия, так и их поставщиков;
- взаимодействовать с любым технологическим оборудованием напрямую (при наличии технической возможности), в частности:
 - отправлять готовые программы из файлового хранилища системы, вести ревизии управляющих программ;
 - формировать задание для работы в программных средах оборудования (при наличии возможности в ПО оборудования);
 - вести сбор данных по изготовлению изделий;
- проводить интеграцию с существующими программными средами (имеет собственный API интерфейс для взаимодействия с внешними системами).

Система прошла регистрацию в реестре программ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности. В настоящий момент ведется подготовка к регистрации в реестре Минсвязи российских программ для ЭВМ и БД



2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАЙКИ

О компании Balver Zinn

Головной офис компании Balver Zinn Josef Jost GmbH & Co. KG находится в г. Бальве (Германия). Компания является ведущим производителем припоев, высококачественных анодов, сплавов и проволоки для электронной промышленности и поверхностных покрытий. Развитое металлургическое производство дает возможность выпускать различные сплавы заданной чистоты. Квалифицированный персонал и качественное оборудование позволяют успешно делать проволоку припоя как с диаметром 3 мм для установок групповой пайки, так и сверхтонкую 0,15 мм для особых применений. Бессвинцовые сплавы для электронной промышленности являются одним из основных направлений деятельности компании, постоянно ведутся разработки новых сплавов и модификаций.

После объединения с компанией Cobar (Нидерланды) производство флюсов и паяльных паст расширило линейку продуктов компании. Современные, хорошо оснащенные лаборатории позволяют тщательно контролировать исходное сырье и все этапы производства, проводить исследования по разработке новых продуктов, как для всего рынка, так и для решения конкретных технологических задач партнеров компании. Хорошо отлаженное производство больших объемов продукции позволяет регулярно поставлять стабильно качественные партии материалов. Хорошо организованная сеть представителей по всему миру обеспечивает надежную обратную связь с технологами на производствах. Это предоставляет отличную возможность по сбору информации о новых технологических задачах и помогает своевременно разрабатывать новые продукты.



Флюсы

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ФЛЮСОВ

Компания Balver Zinn выпускает широкую линейку жидких флюсов под брендом Cobar. Имеются как универсальные флюсы, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для более легкого ориентирования в многообразии флюсов приводим общую техническую информацию по их видам и свойствам.

Жидкие флюсы для волновой и селективной пайки представляют собой раствор пленкообразующей основы, активаторов и различных добавок.

В качестве растворителей применяются:

- Спирты в различных комбинациях (обычно этанол и изопропанол).

- **Преимущества:** такие флюсы, как правило, дают более надежную пайку.
- **Недостатки:** большое содержание ЛОВ (летучих органических веществ), большая растекаемость по поверхности.

- Смесь воды (15–40%) и спиртов (флюсы с пониженным содержанием ЛОВ).

- **Преимущества:** пониженное содержание ЛОВ и умеренная растекаемость по поверхности.
- **Недостатки:** требуется хороший предварительный нагрев плат.

- Вода (флюсы на водной основе).

- **Преимущества:** не содержат ЛОВ, мало растекаются по поверхности, большой срок хранения, низкая цена.
- **Недостатки:** требуется очень хороший предварительный нагрев плат, не самая надежная пайка (большая гигроскопичность остатков флюса и больше вероятность коррозии).



Следует отметить, что из приведенных выше преимуществ и недостатков состава растворителей не следует категорических ограничений на применение флюса. Эту информацию в первую очередь надо учитывать для проработки технологического процесса.

Наиболее распространена классификация флюсов по стандарту IPC-ANSI-J-STD-004.

BALVER ZINN®

В упрощенном виде классификация флюсов по стандарту IPC-ANSI-J-STD-004 выглядит следующим образом:

- По составу основы.
 - RO — канифоль;
 - RE — синтетические смолы;
 - OR — различные органические соединения (например, низкомолекулярные кислоты).
- По активности. Применяются специальные методы для оценки воздействия флюса (до оплавления) на поверхность медного зеркала, коррозионное воздействие остатков флюса на припой и медную пластину (после оплавления), поверхностного сопротивления изоляции и электрохимической миграции (после оплавления).
 - L — медное зеркало не повреждено, признаков коррозии после оплавления нет. Пайка без отмывки соответствует требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
 - M — повреждено менее 50% площади медного зеркала, незначительные признаки коррозии после оплавления. Пайка без отмывки **может не соответствовать** требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
 - H — повреждено более 50% площади медного зеркала, значительные признаки коррозии после оплавления. Пайка без отмывки **не соответствует** требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.
- По общему содержанию ионов галогенов во флюсе до оплавления (% по весу в твердых составляющих флюса, без учета растворителя).
 - 0 — менее 0,05%;
 - 1 — 0,05% и более.

Упрощенная классификация флюсов по IPC-ANSI-J-STD-004

ТИП		ПРИМЕР ИДЕНТИФИКАЦИИ ФЛЮСА	АКТИВНОСТЬ		СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ ГАЛОГЕНОВ	
Категория	Символ		Степень	Уровень	Степень	Диапазон
канифольный	RO	ROLO	L	низкая	0	менее 0,05%
					1	от 0,05 до 0,5%
синтетический	RE		M	средняя	0	менее 0,05%
					1	от 0,05 до 2,0%
органический	OR		H	высокая	0	менее 0,05%
					1	от 0,05 до 2,0%

Такая условная классификация позволяет лишь приблизительно оценивать свойства флюсов с точки зрения обеспечения хоро-

шей паяемости. Способность удалять с поверхности окислы металлов — важнейшее свойство флюсоулирующих составов. При этом

для хорошей пайки по окисленным поверхностям совсем не обязательно требуются флюсы с высокой активностью (H).

При выборе флюсов и проработке технологического процесса также следует учитывать, что, как правило, за редкими исключениями верны следующие положения:

- Спиртовые флюсы более надежны в применении.
- Флюсы для волновой пайки значительно отличаются от флюсов для селективной пайки.
- Флюсы RO легче отмыть, чем RE.
- Остатки RE-флюсов менее склонны вызывать коррозию, так как остатки данных флюсов более устойчивы к воздействию влаги.
- Отсутствие отмывки предпочтительнее, чем некачественная отмывка NC (безотмывочных) флюсов.
- Большинство NC (безотмывочных) флюсов после нанесения на паяемые поверхности должны быть подвергнуты действию высоких температур (порядка +150 °C и выше), чтобы их остатки удовлетворяли требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

Рекомендуем к рассмотрению семь марок флюсов Solder под различные технологические задачи:

- 390-RX-HT+ (ORLO) Синтетический флюс с полимерным пленкообразователем, разработан главным образом под процесс бессвинцовой пайки в инертной среде. Имеет высокий показатель SIR, а также минимальное количество остатков после пайки.
- 94-SEL (RELO). Флюс с пониженным содержанием ЛОВ для селективной пайки. Содержит порядка 20% деионизированной воды для уменьшения растекания. Специально разработан для устранения дефекта пайки «шарики припоя». Сочетание оптимальной производительности и надежности пайки. Хорошо подходит для применения в производстве автомобильной электроники.
- 390-RX-HT (RELO). Флюс для волновой пайки ответственной электроники. Повышенная температурная устойчивость. Низкое содержание твердых веществ.
- 390-RO-HT (ROLO). Новый флюс для волновой пайки ответственной электроники. Несмотря на безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов. Низкое содержание твердых веществ.
- 323-ITM (ROL1). Универсальный флюс для высокопроизводительной волновой пайки на массовом производстве. Хорошо подходит для систем пенного и спрей-флюсования. Низкое содержание твердых веществ.
- 327-B (ROLO). Флюс для волновой пайки ответственной электроники. Несмотря на безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов.
- 312-FCA (REH1). Флюс для высокопроизводительной волновой пайки низкокачественных компонентов на массовом производстве. Хорошо подходит для систем пенного и распылительного флюсования. Высокое содержание твердых веществ (15%). Матовая поверхность паяных соединений. Обеспечивает пайку просроченных (окисленных) компонентов с плохой паяемостью.

Оценка возможности использования типов флюсов Cobarg при различных технологических особенностях

ОСОБЕННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	СПИРТОВЫЕ ФЛЮСЫ	ФЛЮСЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛОВ	ВОДНЫЕ ФЛЮСЫ
Совместимость с покрытием OSP	4	4	5
Совместимость с покрытием Ni/Au	4	4	5
Совместимость с покрытием Ag/Pg	4	4	5
Совместимость с покрытием Ni/Pg	4	4	5
Совместимость с покрытием Ag	4	4	5
Совместимость с покрытием Sn	4	4	5
Бессвинцовый процесс	4	5	5
Пенное флюсование	4	5	1
Спрей-флюсование	5	5	5
Умеренный преднагрев	4	3	2
Короткое время контакта с припоем	3	3	5
Сокращение пропусков точек пайки	4	4	5
Уменьшение тенденции образования перемычек	5	3	3
Внешний вид изделий после пайки	4	4	5
Пригодность изделий для последующего электрического контроля	3	4	4
Пригодность для последующего нанесения защитных покрытий	4	5	3

Примечание

5	Разработан именно для этой цели
4	В целом пригоден для этой цели
3	Использование возможно, но это не лучший выбор
2	Чаще всего не используется для этой цели
1	Неверный выбор



Флюсы для волновой пайки

РАСТВОРИТЕЛЬ	МАРКА	ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА	ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ
Смесь спиртов (спиртовые)	3323-ITV+ 323-ITM 390 RX-NT+	<ul style="list-style-type: none"> - Легко выполнимые требования по преднагреву плат. - Высокая надежность пайки и безопасность остатков после оплавления. 	
Смесь спиртов и воды (с пониженным содержанием ЛОВ)	95-DRX+ 95-DRX-M+ 95-DRM	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшенная растекаемость. - Более широкое технологическое окно, чем у флюсов без ЛОВ. 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходим хороший преднагрев плат. - Остатки флюса после оплавления менее безопасны, чем у спиртовых флюсов.
Вода (водные)	396-DRX-M+ 396-DRM	<ul style="list-style-type: none"> - Не содержат ЛОВ. - Низкая стоимость. 	<ul style="list-style-type: none"> - Необходим очень хороший преднагрев плат. - Узкое технологическое окно процесса. - Нельзя применять пенное флюсование. - Остатки флюса после оплавления могут вызывать коррозию и рост дендритов.

Флюсы для базовых процессов пайки

НА ОСНОВЕ СПИРТОВ	ПАЙКА ВОЛНОЙ, СЕЛЕКТИВНАЯ ПАЙКА, РУЧНАЯ ПАЙКА		
Марка флюса	323-ITM	323-ITV+	390-RX-HT+
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ROL1	RELO	ROLO
Пленкообразователи	модифицированная канифоль	синтетический полимер	модифицированная канифоль
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг КОН	22	21,93	17,10
Содержание твердых веществ (% по весу)	2,27	2,2	3,0
Содержание воды, (% по весу)	7	7	4
Содержание ЛОВ (% по весу)	90,73	90	присутствуют
Плотность при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,82	0,835	0,812
Разбавитель	308-00	425-00	
Упаковка, л		10, 200	
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 40		не менее 78
Срок хранения при +25 °C, недели	не менее 35		не менее 52

Флюсы для селективной пайки

РАСТВОРИТЕЛЬ	МАРКА	ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА	ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ
Смесь спиртов и воды	94-SEL	<ul style="list-style-type: none"> - Малая растекаемость. - Остатки флюса не вызывают коррозию и рост дендритов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Преднагрев плат обязателен. - Не очень подходит для процессов с отмывкой.

ОСНОВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ	СЕЛЕКТИВНАЯ ПАЙКА
	БЕЗ ОТМЫВКИ
Марка флюса	94-SEL
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	RELO
Пленкообразователи	синтетический полимер
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг КОН	13,85
Содержание твердых веществ (% по весу)	2,57
Содержание воды (% весу)	21
Содержание ЛОВ (% весу)	76,43
Плотность при +20 °C ($\pm 0,5\%$), г/см ³	0,848
Разбавитель	425-00
Упаковка, л	1, 5, 10
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 40
Срок хранения при +25 °C, недели	не менее 35

Комплексное решение для процесса селективной пайки

Мы предлагаем полный пакет услуг для процесса селективной пайки, включающий:

- предварительный анализ и подбор материалов под ваши задачи;
- подбор припоя;
- анализ сплава ванны по шестнадцати параметрам в лаборатории Balver Zinn;
- технологическую поддержку заказчиков.

Флюс-гель Covar

Продукт представляет собой гелеобразный флюс средней активности, не содержащий галогенов, классифицируемый как M0 согласно IPC-J-STD-004.



Особенности применения:

- реболлинг BGA-компонентов, когда необходимо заменить шарики выводов с бессвинцовых на свинцовые;
- ремонтные работы по выпайке и установке компонентов;
- монтаж компонентов (например, BGA), когда использование паяльной пасты недопустимо;
- исправление дефектов пайки (например, перемычек QFP-компонентов).

Флюс-гель изготавливается в трех модификациях:

385-TEM — предназначен главным образом для свинцовой и смешанной технологии пайки.

120-TEM — новое поколение флюса с большим кислотным числом и более высокой термостабильностью, разработан для использования в бессвинцовой технологии, а также в смешанной технологии пайки.

120-TEM-BC — имеет аналогичный состав, что и 120-TEM, в который включена цветовая добавка сине-голубого цвета, что дает возможность визуального контроля нанесения на мелкие поверхности.

МАРКА ФЛЮСА	385-TEM	120-TEM
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	REMO	
Пленкообразователи	синтетические смолы	
Кислотное число ($\pm 2,5\%$), мг KOH	66	120
Максимальная температура, °C	260	280
Максимальная скорость нанесения, мм/с	200	
Упаковка		
Банка, г	90	
Большой картридж, г	250	
Шприц 10 см ³ , г	10	
Срок хранения при +4...10 °C, недели	не менее 52	
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 26	

Припой

Чистые припойные сплавы

Компания Balver Zinn (Германия) много лет занимается производством специальных сплавов олова для пайки. Применение хорошего сырья, отлаженные технологии и квалифицированный персонал — все это способствует выпуску качественных припоев заданного состава и со стабильно высокой чистотой в каждой партии.

Требования к чистоте сплавов для производства электроники регламентируются различными стандартами, например IPC-J-STD-001. Для практического применения приводим общую техническую информацию по составу и свойствам различных сплавов для пайки электроники.

В первом приближении все припойные сплавы для сборки электроники можно разделить на свинцовые и бессвинцовые. Все сплавы такого типа состоят из олова (Sn), к которому добавлены один или несколько других элементов – свинец (Pb),

серебро (Ag), медь (Cu). Также для улучшения свойств могут вводиться незначительные по количеству (0,06...0,0055%) добавки никеля (Ni) и германия (Ge). Кроме стандартных сплавов, существуют припои для особого применения, например Sn63PbP (добавлен фосфор) для установок нанесения покрытия HASL.

В установках волновой и селективной пайки наиболее часто применяются эвтектические сплавы Sn63Pb37 с температурой плавления +183 °С и Sn99,3Cu0,7 (патентованное название такого сплава SN100C) с температурой

плавления +227 °С. Нередко в установках групповой пайки можно встретить неэвтектический сплав ПОС-61 (примерный состав Sn61Pb39 плавится в интервале +183...190 °С). В связи с применением припоев типа ПОС следует отметить важность достаточной чистоты расплава в процессах групповой пайки, даже примеси в доли процента могут существенно влиять на температуру плавления, вязкость расплава, смачивающую способность и в целом на качество пайки.

Пример влияния различных примесей на свойства оловянно-свинцовых припоев:

Ag (серебро)

Критическое значение Ag составляет 0,2%. Если это значение превышено, будет происходить формирование интерметаллического соединения Ag₃Sn, что придаст паяным соединениям тусклый внешний вид. Однако содержание Ag до 2% не приведет к плохому результату пайки. Растворимость Ag в припое при +250 °С составляет около 5%.

Al (алюминий)

Al будет окисляться в расплаве. Оксиды Al очень трудно удалить, поэтому резко увеличивается образование шлака, что снизит смачиваемость. Приемлемый уровень Al очень низкий, <0,005%. Следует избегать контакта любых сплавов Al с расплавом припоя, хотя Al и не смачивается из-за оксидной пленки, частый контакт с флюсом и волной приведет к его растворению в припое.

As (мышьяк)

Приемлемый уровень до 0,03%. При более высоких концентрациях он образует интерметаллические соединения AsSn и As₂Sn₃, что приведет к потере смачиваемости, особенно на поверхности латунных сплавов (CuZn).

Au (золото)

Технически критический уровень Au 0,5%. Попадание Au в припой может происходить из-за растворения NiAu-покрытий площадок печатных плат. Припой становится более вязким, текучесть во время охлаждения снижается из-за образования интерметаллического соединения AuSn₄, что также приво-

дит к хрупкости паяного соединения. Растворимость Au в припое при 250 °С составляет около 5%.

Bi (висмут)

При уровне около 2% Bi придаст паяным соединениям матовый внешний вид. Примесь Bi до 3% не сказывается на свойствах пайки. Большее содержание Bi вызывает значительные изменения в температуре плавления.

Cd (кадмий)

Cd будет окисляться в расплаве. Оксиды Cd очень трудно удалить, в связи с чем увеличивается образование шлака, что резко снижает смачиваемость. Поэтому приемлемый уровень Cd очень низкий, <0,005%.

Cu (медь)

Критическое значение 0,3% для Cu. При превышении уровня 0,2% существенно возрастает образование перемычек, а поверхность паяных соединений становится тусклой. Образуется интерметаллическое соединение Cu₆Sn₅, что приводит к увеличению вязкости расплава. Растворимость Cu в припое при +250 °С составляет около 0,5%. В расплавах SnPb уровень Cu может быть значительно уменьшен нагревом припоя немного выше точки плавления (+185...187 °С) и отстаиванием при этой температуре несколько часов. Интерметаллические соединения будут собираться в верхней части ванны с расплавом, их можно удалить, осторожно сняв несколько сантиметров верхнего слоя расплава. Также можно удалять медь из расплава SnPb фильтрацией через сетку из нержа-

вующей стали при температуре около +190 °С.

Fe (железо)

Растворимость железа при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.

Ni (никель)

Скорость растворения и растворимость никеля при обычной температуре пайки настолько низкая, что нет никакого ощутимого влияния на свойства припоя.

P (фосфор)

Фосфор используется в качестве антиоксиданта припоя. Критический уровень 0,14%, после чего будут значительно меняться смачивающие свойства припоя.

Sb (сурьма)

Критическое значение 0,5% Sb в припое. При более высоких значениях заметно снижается смачиваемость. Например, при уровне в 1% Sb наблюдается сокращение площади распространения на 25%.

S (сера)

Сера придает тусклый внешний вид паяным соединениям даже при очень низких уровнях. Критический уровень S 0,01%. Присутствует в виде SnS или PbS и трудно определяется обычными аналитическими методами.

Zn (цинк)

Zn будет окисляться в расплаве. Оксиды Zn очень трудно удалить, поэтому увеличивается образование шлака, что значительно снизит смачиваемость. Приемлемый уровень Zn очень низкий, <0,005%.



BALVER ZINN®

Содержание примесей в припое ПОС-61 (по ГОСТ 21930-76) допускается близким к приведенным выше критическим значениям, а по ряду элементов вообще не нормируется.

В зависимости от производителя и марки сплава в партиях припоя уровень загрязнений может быть как в десятки и сотни раз меньше требований стандартов, так и приближаться к ним вплотную. Поскольку существуют тенденции к росту загрязнений (например, медь с контактных площадок переходит в расплав), то чем чище исходный сплав, тем больше времени он будет набирать примеси при работе в установке до критических значений. К тому же со временем довольно часто снижается содержание Sn (олова).

Исходя из этих соображений предпочтительнее загружать в ванну с расплавом изначально более чистый сплав, причем именно эвтектический Sn63Pb37. Это позволит поддерживать состав расплава и уровень примесей в пределах, достаточных для приемлемого качества процесса. **Применение** чистых сплавов от надежного производителя поможет уменьшить отходы на образование шлака и повысить качество паяных соединений. Также сократится время на проведение работ по очистке от шлака и коррекции состава припоя. Для своевременного выявления негативных тенденций изменения уровня примесей в расплаве припоя необходимо регулярно выполнять анализ состава, не дожидаясь появления массовых дефектов пайки.

Программа поставок припоя, предлагаемая компанией «Диполь», предусматривает ряд мероприятий по поддержке заказчиков:

- проведение лабораторного анализа образцов сплава из ванн на содержание примесей по шестнадцати показателям;
- выдача рекомендаций по регулировке процесса и состоянию ванны;
- проведение анализа и настройка технологических процессов пайки.

ПРИМЕНЕНИЕ	БЕССВИНЦОВЫЕ ПРИПОИ					СВИНЦОВЫЕ ПРИПОИ
Электроника высокой надежности	SN100C SN100CS (SnCu0,7NiGe)	SCA (SnCu0,7Ag0,3)	SCAN-Ge (SnCuAgNiGe)	Sn96C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование	серия i-SAC (SnAgCuCoGe)	Batilyloy SN63Pb37
Промышленная электроника	припой высокой надежности с низкой стоимостью и пониженной растворимостью меди	пополнение ванн систем пайки волной припоя	промышленное использование	SN97C (SnAg3,8Cu0,7) промышленное использование	припой высокой надежности с низкой стоимостью и пониженной растворимостью меди	стандартный свинцовый припой
Потребительская электроника						

ПРИМЕНЕНИЕ	МАРКА СПЛАВА	ПЛЮСЫ +	МИНУСЫ -
Пайка волной или селективная пайка	SN100C	<ul style="list-style-type: none"> - Разумная цена. - Низкая тенденция формирования шлака. - Не содержит серебра. - Блестящие паяные соединения. - Высокая надежность. 	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +227 °С.
Пайка волной или селективная пайка	SCAN-Ge	<ul style="list-style-type: none"> - Комбинация сплавов SN100C и SAC. - Различное содержание серебра. - Низкая тенденция формирования шлака. - Блестящие паяные соединения. - Высокая надежность. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена.
Пайка волной или селективная пайка	SN-97C	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +217...219 °С. - Очень известный припой. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена. - Тусклые паяные соединения, тягучесть, полости при усадке.
Высокие температуры	i-SAC	<ul style="list-style-type: none"> - Температура плавления +217...219 °С. - Блестящие паяные соединения. - Мелкозернистая структура. 	<ul style="list-style-type: none"> - Высокая цена.

НАЗВАНИЕ ПРИПОЯ	СОСТАВ	ПЛОТНОСТЬ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С	СТАНДАРТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ, °С		
				ПАЙКА ВОЛНОЙ	СЕЛЕКТИВНАЯ ПАЙКА	ПОГРУЖЕНИЕ
Bi58Sn42	Bi58Sn42	8,7	+139			
Sn63Pb37	Sn63Pb37	8,4	+183	+250	+250...280	> +280
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	7,5	+217	+265	+290...320	
SN100C, SN100CS	SnCu0,7NiGe	7,4	+227	+265	+290...320	> +300
SnCu1	SnCu1	7,3	+227	+265	+290...320	
SCAN-Ge053	SnCu0,5Ag3NiGe	7,4	+217...219	+265	+292...320	
i-SAC	SnAg3Cu0,5CoGe	7,4	+217...219	+265	+294...320	
SN97C	SnAg3Cu0,5	7,5	+217...219	+265	+290...320	
i-SAC 105	SnAg1Cu0,5CoGe	7,4	+217...227	+265	+293...320	
SCA	SnAg0,3Cu0,7	7,3	+217...227	+265	+291...320	
SCAN-Ge 0703	SnCu0,7Ag0,3NiGe	7,4	+217...227	+265	+290...320	> +300
SCAN-Ge 071	SnCu0,7Ag1NiGe	7,4	+217...227	+265	+291...320	

ВИД ПРИПОЯ	УПАКОВКА			
Слитки	1 кг	325×28×15 мм	325×28×15 мм	325×28×15 мм
	4 кг	300×50×40 мм	300×50×40 мм	300×50×40 мм
Слитки с отверстием	3,7 кг	540×50×20 мм	540×50×20 мм	540×50×20 мм
	6 кг	570×48×35 мм	570×48×35 мм	570×48×35 мм
Бруски	1 кг	300×30×15 мм	285×42×12 мм 300×30×15 мм	400×10×10 мм
Проволока	d — 1—3 мм			

Компания Valver Zinn производит широкую номенклатуру проволочных припоев с флюсом (трубчатых припоев) для пайки электроники. Имеются как универсальные марки, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для помощи в выборе вида и конкретной марки трубчатого припоя приводим общую техническую информацию по их видам и свойствам.

Таким образом, задается определенное оптимальное соотношение сплава и флюса для обеспечения надежной пайки с минимальным количеством остатков. Такой вид припоев применяется не только для ручной, но и для роботизированной пайки.



Трубчатый припой представляет собой проволоку сплава, в которой находится сердцевина из флюсующей композиции.

Из припойных сплавов наиболее востребованы следующие стандартные сплавы:

- Свинцовая пайка
 - Sn63Pb37 (температура плавления +183 °С)
 - Sn60Pb40 (ПОС-61) (температура плавления +183...190 °С)
 - Sn62Pb36Ag2 (температура плавления +179 °С)
- Бессвинцовая пайка
 - Sn99,3Cu0,7 (SN100C) (температура плавления +227 °С)

Выбор сплава, в основном, определяется температурами плавления, совместимостью с материалом соединяемых поверхностей, стоимостью (например, свинцовые сплавы без серебра существенно дешевле) или ограничениями по применению свинца. Выбор диаметра проволоки определяется удобством работы и размером галтели припоя в точке пайки. Наиболее востребованы диаметры 0,5–1 мм.

Флюсовые композиции в трубчатых припоях классифицируются аналогично жидким флюсам. При выборе марки припоя следует применять однотипные сплавы и флюсы на одной печатной плате. Это поможет избежать возможных проблем с совместимостью материалов, например при отмывке или при дальнейшей эксплуатации. Однотипные по составу сплава и флюса марки припоя могут давать совершенно разные по

свойствам и внешнему виду паяные соединения и остатки флюсов. В большинстве случаев лучше применять такие марки трубчатых припоев, которые при минимальных количествах малоактивного флюса дают надежную пайку, а на паяных соединениях оставляют малоаметные остатки, удовлетворяющие требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

Несколько простых рекомендаций по технологии процесса ручной пайки:

- Температура паяльника выше +400 °С нежелательна. При таких температурах происходит ускоренное разложение флюсующих компонентов и окисление припоя.
- Подавать припой следует именно в место и в момент пайки, чтобы флюс не выгорал до пайки.
- Избегать длительного нагрева паяльником соединяемых поверхностей, обычно достаточно времени до 2 с.
- Важно, чтобы флюс присутствовал с самого начала процесса. Теплопередача от паяльника к соединяемым поверхностям происходит в основном через расплав припоя, при этом пленка флюса защищает их от окисления и способствует быстрому прогреву.
- Не следует оставлять включенный паяльник разогретым до рабочей температуры дольше, чем это вам необходимо.
- Используйте специальные механические очищающие устройства и химические средства для поддержания в рабочем состоянии поверхности жала паяльника.

Припой BRILLIANT B2012 с БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ (ROLO)

Специально создан для пайки ответственной электроники. Новый состав флюсующей композиции на канифольной основе позволяет достичь высоких характеристик смачиваемости практически на всех покрытиях контактных площадок, оставляет минимальные, малозаметные остатки после пайки. По сравнению с аналогичными припоями выделяет меньше дыма и отлично паяет даже просроченные компоненты. Несмотря на свою безотмывочную формулу, остатки флюса могут быть легко удалены в большинстве отмывочных растворов.



Остатки после пайки припоем с обычным флюсом ROLO



Остатки после пайки припоем Brilliant с флюсом ROLO

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
Sn63	Sn63Pb37	+183
Sn60	Sn60Pb40	+183...190
Sn62	Sn62Pb36Ag2	+179
SN100C	SnCu0,7Ni	+227
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218
Диаметр проволоки, мм		0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3
Содержание флюса по весу, %		2,2%

Припой μ-WIRE

Трубчатый припой семейства Brilliant для прецизионных работ сверхтонкого диаметра 0,2–0,15 мм, содержание флюса 2,2%.

Доступные сплавы: i-SAC, SN100C, SN96C, SN97C, SCAN-Ge.

Припой С393 с БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ (REMO)

Проверенная временем флюсующая композиция средней активности на синтетической основе.

Хорошее решение с низким количеством остатков для ремонтной пайки свинцовыми сплавами. Для высокопроизводительной роботизированной пайки выпускается специальная версия такого припоя с повышенным до 3,5% содержанием флюса.

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
Sn63Pb37	Sn63Pb37	+183
Sn60Pb40	Sn60Pb40	+183-190
Sn62Pb36Ag2	Sn62Pb36Ag2	+179
Диаметр проволоки, мм		0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5
Содержание флюса по весу, %		0,7/3,5

Припой LF3237 с ВОДОСМЫВАЕМЫМ ФЛЮСОМ ORN1

Трубчатый припой содержит высокоактивный водосмываемый флюс. Припой быстро и эффективно смачивает окисленные поверхности, образуя высококачественные паяные соединения за счет содержания в составе флюса высокоактивных веществ. Припой разработан для применения на всех существующих покрытиях контактных площадок, в том числе и для пайки очень окисленных поверхностей. После пайки необходимо отмыть остатки флюса, которые могут вызвать коррозию.

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
SN100C	SnCu0,7Ni	+227	Sn63Pb37	+183
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217	Sn62Pb36Ag2	+179
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218	Sn60Pb40	+183...190
Диаметр проволоки, мм		0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5		
Содержание флюса по весу, %		2,2		

Припой LF2220 NC с БЕЗОТМЫВОЧНЫМ ФЛЮСОМ RELO

Этот трубчатый припой разработан для использования при сборке и ремонте электронных изделий. Уникальная система активации с минимальным риском коррозии гарантирует минимальное количество остатков после оплавления. Оптимальный уровень активности флюса позволяет производить качественную пайку даже на плохо подготовленных поверхностях. Рекомендуется для безотмывочных процессов.

Спецификация

СПЛАВ	СОСТАВ	ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ, °С
SN100C	SnCu0,7Ni	+227
SN96C	SnAg3,8Cu0,7	+217
SN97C	SnAg3Cu0,5	+217...218
Sn63	Sn63Pb37	+183
Sn62	Sn62Pb36Ag2	+179
Sn60	Sn60Pb40	+183...190
Диаметр проволоки, мм		0,3/0,5/0,8/1/1,5/2/2,5/3/3,5
Содержание флюса по весу, %		2,2

ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ

Компания Balver Zinn выпускает паяльные пасты для пайки электроники под брендом Cobar. Имеются как универсальные пасты, так и специально разработанные под задачи определенной отрасли или даже конкретного производства. Для помощи в выборе вида и конкретной марки паяльной пасты приводим общую техническую информацию по их видам и свойствам.

Паяльные пасты представляют собой гомогенную смесь мелких (размером 5–75 мкм) шариков припоя и флюсующих составов с большим содержанием различных веществ, обеспечивающих нанесение на поверхность, сохранение формы нанесенной пасты, клейкость (способность удерживать компоненты до оплавления) и прочих добавок. По объему содержание

металла в паяльных пастах составляет порядка 50%, а по весу 80–92%. Паяльные пасты для нанесения через дозатор содержат в составе существенно меньше сплава и больше вспомогательных веществ, поэтому они оставляют больше остатков после пайки. Флюсовые композиции в паяльных пастах классифицируются аналогично жидким флюсам.

BALVER ZINN[®] COBAR[®]

По размеру шариков припоя паяльные пасты стандартом IPC-ANSI-J-STD-005 делятся на 6 типов. Наиболее востребованы три из них:

- 3 тип (45–25 мкм) – для трафаретного нанесения;
- 4 тип (38–20 мкм) — для трафаретного нанесения и дозирования;
- 5 тип (25–15 мкм) — для дозирования и каплеустройной печати.

При выборе типа паяльной пасты рекомендуется учитывать следующие соображения:

- Чем мельче шарики припоя, тем больше их общая поверхность и тем больше возможностей для образования окислов. Также возрастает вероятность продавливания пасты под трафарет.
- Апертуры (отверстия) в трафарете должны быть не менее чем пять максимальных диаметров шариков припоя (например, тип 3 подходит для апертуры не менее чем $5 \times 45 = 225$ мкм = 0,225 мм).

Из припойных сплавов наиболее востребованы следующие стандартные сплавы:

- Sn62Pb36Ag2 (температура плавления +179 °C) для свинцовой пайки.
- Sn63Pb37 (температура плавления +183 °C) для свинцовой пайки.
- Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC305) (температура плавления +217...219 °C) для бессвинцовой пайки.
- Sn95,5Ag4Cu0,5 (SAC405) (температура плавления +217 °C) для бессвинцовой пайки.
- Sn99,3Cu0,7 (SN100C) (температура плавления +227 °C) для бессвинцовой пайки.

Также существует несколько не эвтектических (плавятся в интервале температур) сплавов с похожим на приведенные составом, с пониженным содержанием Ag (серебра). Наличие пастообразной фазы при плавлении/застывании таких припоев помогает справиться с некоторыми дефектами при пайке в инертной среде.

С любым из стандартных сплавов возможно получение качественных паяных соединений. Но следует отметить, что с ростом температуры плавления сплава требуются более надежные, термостойкие флюсующие составы и сложнее провести оплавление по оптимальному термопрофилю, так как «технологическое окно процесса» становится уже.

Такая условная классификация позволяет лишь приблизительно оценивать свойства флюсующих композиций в паяльных пастах с точки зрения обеспечения хорошей паяемости. Способность удалять с поверхности окислы металлов — важнейшее свойство флюсующих составов. При этом для хорошей пайки по окисленным поверхностям совсем не обязательно требуется высокая активность (H).

При выборе флюсов и проработке технологического процесса также следует учитывать, что, как правило, за редкими исключениями верны следующие положения:

- Флюсы RO легче отмыть, чем RE.
- Остатки RE-флюсов менее склонны вызывать коррозию, так как остатки таких флюсов более устойчивы к воздействию влаги.
- Отсутствие отмывки предпочтительнее, чем некачественная отмывка RO- и RE-флюсов.

– Большинство NC (безотмывочных) флюсов после нанесения на паяемые поверхности должны быть подвергнуты действию высоких температур (порядка +200 °C и выше), чтобы их остатки удовлетворяли требованиям по поверхностному сопротивлению изоляции и электрохимической миграции.

При выборе паяльной пасты, кроме выбора сплава, размера частиц, типа флюсовой составляющей, следует также обратить внимание на индивидуальные особенности каждой марки. Формально одинаковые по классификации пасты могут иметь очень разные реологические свойства, срок жизни на трафарете, «технологическое окно процесса», стабильность при смешанной технологии пайки, способность к отмывке и т. д.



Приведенные рекомендации носят условный характер, качество печати и пайки также существенно зависит от производителя и марки паяльной пасты, конструкции трафарета и других параметров нанесения, термопрофиля оплавления и т. п.



COVAR OT2

Новая технологическая разработка, предназначенная для удовлетворения постоянно возрастающих технологических требований. Хорошо сбалансированная безотмывочная флюсующая композиция на канифольной основе ROLO обеспечивает отличное нанесение и смачивание как для свинцовых, так и для бессвинцовых сплавов. Универсальные флюсующие составы для свинцовых и бессвинцовых процессов позволяют легко переходить на бессвинцовые сплавы и хорошо работают в смешанной технологии. Паяльная паста обеспечивает высокую производительность со скоростью нанесения до 250 мм/с. Оптимальное сочетание растворителей и активаторов в составе пасты задает широкое технологическое окно процесса оплавления, что способствует получению высокой производительности путем увеличения скорости конвейера и сокращения времени цикла.

COVAR XF3+

Безотмывочная паяльная паста на основе синтетического флюса RELO. Паста не содержит галогенов и предназначена, главным образом, для изделий, не требующих отмычки. Особенностью пасты является флюс, не создающий липких смолистых загрязнений в печах оплавления.

Процесс очистки печей становится легким и незатратным.

- Размер шариков припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 89,39%.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-XF3+), Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC3-XF3+), Sn99,3Cu0,7NiGe (SN100C-XF3+), Sn98,3Cu0,7Ag1NiGe (SCANGe-XF3+).

Благодаря особой системе активации применение пасты OT2 позволяет избежать дефектов типа «голова на подушке», которые очень распространены при бессвинцовой пайке компонентов BGA. Даже на очень мелких компонентах эта паста позволяет выполнять пайку без дефектов. Она обеспечивает идеальные условия смачивания для формирования надежных паяных соединений. Паста может долгое время сохранять свои реологические свойства, находясь на трафарете. Остатки флюса после оплавления пасты позволяют проводить электрический контроль щупами. Несмотря на свою безотмывочную формулу, остатки флюса легко удаляются большинством отмывочных растворов.

- Размер шариков порошка припоя: тип 3/тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 88–89%.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-OT2), Sn965Ag3Cu0,5 (SAC3-OT2), Sn993Cu07NiGe (SN100C-OT2).

Серия JEAN-151 (ROLO)

Новое поколение безотмывочных паяльных паст. Продукт разработан под бессвинцовую технологию пайки и представляет собой совершенно новую химическую формулу флюса JEAN.

Благодаря этому паста получила еще больше технологических возможностей: высокое качество печати, полное смачивание на покрытиях OSP, ENIG, HASL, Imm Sn, продолжительное время жизни на трафарете, высокую клейкость и хорошую реологию. Значительно сокращено появление дефектов и образования пустот. Паста производится с тремя основными бессвинцовыми сплавами: SAC305, SN100C, SN100CV с размером частиц: тип 3, тип 4, тип 5.

СВИНЕЦОДЕРЖАЩИЕ ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ СОВАР

ТИП ПАСТЫ	БЕЗОТМЫВОЧНЫЕ		
Марка	SN62-OT2	SN63-OT2	S62-XF3+
Сплав	Sn62Pb37Ag2	Sn63Pb37	Sn62Pb37Ag2
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ROLO		RELO
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 3/тип 4		
Ликвидус, °C	179	183	179
Солидус, °C	179	183	179
Рекомендуемая пиковая температура, °C	215	215	215
Металл, % в весовом отношении	88–89		89,39
Пленкообразователи	канифоль		синтетические смолы
Максимальная скорость печати, мм/с	250		
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	≥ 24		
УПАКОВКА			
Банка, г	500		
Большой картридж, г	650, 1300		
Кассета, г	850		800
Срок хранения при +8 °C, недели	≥ 25		
Срок хранения при +20 °C, недели	≥ 6		

БЕССВИНЦОВЫЕ ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ СОВАР

ТИП ПАСТЫ	БЕЗОТМЫВОЧНЫЕ					
МАРКА →	SAC3-OT2	SN100C-OT2	Jean-151	SAC3-XF3+	SN100C-XF3+	SCANGe-XF3+
СПЛАВ →	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn99,3Cu0,7NiGe	Sn96Ag3,75Cu0,25	Sn96,5Ag3Cu0,5	Sn99,3Cu0,7NiGe	Sn98,3Cu0,7Ag1NiGe
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	ROLO	ROLO	ROLO		RELO	
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 3/тип 4		тип 4	тип 3/тип 4		
Ликвидус, °C	219	227	221	219	227	224
Солидус, °C	217	227	217	217	227	217
Рекомендуемая пиковая температура, °C	240	242	232–250	240	242	240
Металл, % в весовом отношении	88–89		89,25	89,39		
Пленкообразователи	канифоль			синтетические смолы		
Цвет остатков	бесцветный					
Максимальная скорость печати, мм/с	250			150	160	150
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	≥ 32		≥ 18	≥ 24		
УПАКОВКА						
Банка, г	500					
Картридж, г	650					
Большой картридж, г	1300					
Кассета, г	800					
Срок хранения при +8 °C, недели	≥ 25		≥ 26	≥ 25		
Срок хранения при +20 °C, недели	≥ 6		≥ 13	≥ 6		

ПАЯЛЬНЫЕ ПАСТЫ ДЛЯ ДОЗИРОВАНИЯ И КАПЛЕСТРУЙНОЙ ПЕЧАТИ

COVAR 325GM5

Серия паяльных паст, предназначенных для нанесения методом дозирования. Паста относится к типу безотмывочных на основе синтетического флюса REL1.

- Размер шариков припоя: тип 4.
- Содержание металла в весовом соотношении: 86,5–84,7%.
- Упаковка: картридж 10 cc, 25 г.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62-325GM5), Sn96,5Ag3Cu0,5 (SAC4-325GM5).

ALMIT SN62U SS4M/LFM-48 MDA-5

Паяльные пасты, разработанные специально для каплеструйного процесса нанесения. Паста содержит безотмывочный флюс ROL1.

- Размер шариков припоя: тип 5.
- Содержание металла в весовом соотношении: 85%.
- Упаковка: картридж 30 cc, 100 г.
- Сплавы: Sn62Pb36Ag2 (S62U SS4M), Sn96,5Ag3Cu0,5 (LFM-48U MDA-5).

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	COVAR		ALMIT	
МАРКА	S62-325GM5	SAC4-325GM5	SN62USS4M	LFM-48U MDA-5
СПЛАВ	Sn62Pb36Ag2	Sn95,5Ag4Cu0,5	Sn62Pb36Ag2	Sn96,5Ag3Cu0,5
Тип сплава	свинцовый	бессвинцовый	свинцовый	бессвинцовый
Тип пасты	безотмывочный			
Тип флюса по IPC-ANSI-J-STD-004	REL1	REL1	ROL1	ROL1
Размер шариков сплава по IPC-ANSI-J-STD-005	тип 4	тип 4	тип 5	тип 5
Ликвидус, °C	179	217	179	220
Солидус, °C	179	217	179	217
Рекомендуемая пиковая температура, °C	205–225	232–250	205–225	232–250
Металл, % в весовом отношении	86,5	84,57	85	85
Пленкообразователи	синтетические смолы		канифоль	
Цвет остатков	бесцветный			
Время сохранения клейкости +20 °C/70%, ч	не менее 12			
УПАКОВКА				
Картридж, г	25 (10 cc)	25 (10 cc)	100 (30 cc)	100 (30 cc)
Срок хранения при +8 °C, недели	не менее 20	не менее 20	не менее 26	не менее 26
Срок хранения при +20 °C, недели	не менее 13	не менее 6	не менее 14	не менее 14

ЖИДКОСТИ ДЛЯ ПАРАФАЗНОЙ ПАЙКИ

СВОЙСТВА И ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА ЖИДКОСТЕЙ GALDEN LS/HS



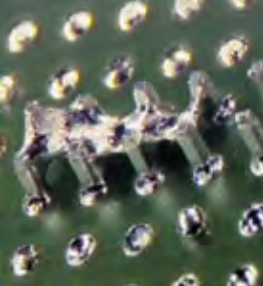
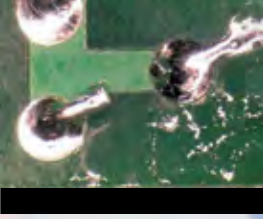



- Большой выбор жидкостей с различной температурой кипения и небольшое распределение молекулярного веса:
 - Более широкий диапазон рабочих температур, позволяющий оптимизировать процесс пайки в среде пара.
 - Максимально возможная стабильность процесса и повторяемость результатов пайки. Нет смещения точки кипения.
- Отсутствие температуры вспышки и самовозгорания:
 - Повышенная взрыво- и пожаробезопасность.
 - Безопасность использования при высоких температурах.
- Низкая температура парообразования и более высокая плотность пара по сравнению с воздухом:
 - Быстрое испарение без остатков жидкости на поверхности платы и компонентов.
 - Предварительный нагрев и пайка осуществляются в инертной среде.
- Отличная температурная и химическая стабильность и хорошая совместимость с материалами:
 - Отсутствие коррозии или реакции при контакте с другими материалами.
 - Отсутствие разлагающихся отложений остатков жидкости.



Основные характеристики жидкостей GALDEN LS/HS (при температуре +25 °C)

ХАРАКТЕРИСТИКИ	LS200	LS215	LS230	HS240	HS260
Температура кипения, °C	200	215	230	240	260
Плотность при +25 °C, Г/см³	1,79	1,8	1,82	1,82	1,83
Кинематическая вязкость, сСт	2,5	3,8	4,4	5,3	7
Давление пара, Па	21	12	3,4	1	1
Удельная теплоемкость, Дж/кг·°C	973	973	973	973	973
Удельная теплопроводность, Вт/м·°C	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Коэффициент расширения, см³/см³·°C	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Поверхностное натяжение, дин/см²	19	20	20	20	20
Напряжение пробоя, кВ (расстояние 2,54 мм)	40	40	40	40	40
Диэлектрическая проницаемость	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Объемное удельное сопротивление, Ом·см	1015	1015	1015	1015	1015
Среднемассовая молекулярная масса, а.е.м.	870	950	1020	1085	1210

ТИПИЧНЫЕ ДЕФЕКТЫ ПАЙКИ И МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

НАЗВАНИЕ ДЕФЕКТА	ИЛЛЮСТРАЦИЯ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ	МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
Пустоты		<ul style="list-style-type: none"> - Выделение газов из флюса и из материалов печатной платы. - Шлам в припое. - Окисление контактных площадок. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить термопрофиль. - Использовать качественные компоненты и материалы. - Применить специальную паяльную пасту.
Шарики припоя (волновая, селективная пайка)		<ul style="list-style-type: none"> - Паяльная маска. - Недостаточная активность флюса. - Слишком высокие температуры. 	<ul style="list-style-type: none"> - Применить паяльную маску с более высокой температурой стеклования. - Применить более термостабильный флюс, уменьшить температуры.
Перемычки		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы. - Недостаточный преднагрев. - Низкая температура расплава. - Малое время контакта с припоем. - неподходящий угол контакта. - неподходящий флюс. - Длина выводов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить преднагрев. - Увеличить температуру расплава. - Увеличить время контакта с припоем. - Изменить форму волны. - Выбрать другой флюс. - Уменьшить длину выводов.
Брызги/паутина припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Шлам в расплаве припоя. - Недостаточная активность флюса. - Паяльная маска. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки волны. - Проверить температуру в точке пайки. - Проверить количество и активность флюса. - Применить другую паяльную маску. - Очистить расплав от шлама.
Наплывы припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Окисленные поверхности компонентов. - Активность флюса. - Температура и время контакта с припоем. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить паяемость поверхностей. - Настроить температуру и время процесса.
Шипы припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Недостаточная активность флюса. - Длина выводов. - Время контакта с припоем. - Чрезмерный преднагрев. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить активность флюса. - Настроить преднагрев. - Изменить форму волны. - Выбрать другой флюс. - Уменьшить длину выводов.
Плохое заполнение отверстий		<ul style="list-style-type: none"> - Окисленные поверхности. - Неправильное соотношение размеров вывод/отверстие. - Недостаточная активность флюса. - Плохой преднагрев. - Недостаточная температура расплава. - Короткое время контакта с припоем. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить паяемость печатных плат и компонентов. - Проверить преднагрев верхней стороны печатных плат. - Проверить соотношение размеров вывод/отверстие. - Выбрать более активный флюс. - Проверить настройки волны и температуры процесса.

НАЗВАНИЕ ДЕФЕКТА	ИЛЛЮСТРАЦИЯ	ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ	МЕРЫ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ
Надгробный камень		<ul style="list-style-type: none"> - Неправильная установка компонента. - Дизайн трафарета. - Количество нанесенной пасты. - Дизайн печатной платы. - Неоптимальный термопрофиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки установщика компонентов. - Проверить количество наносимой пасты. - Изменить дизайн контактных площадок. - Настроить термопрофиль оплавления - Применить специальную паяльную пасту.
Бусинки припоя		<ul style="list-style-type: none"> - Попадание пасты под компонент. - Избыток пасты. - Неправильная работа установщика. - Дизайн трафарета. - Избыточное усилие прижатия. - Неоптимальный термопрофиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверить настройки установщика компонентов. - Проверить процесс нанесения пасты. - Изменить дизайн трафарета. - Настроить термопрофиль оплавления.
Шарики припоя (пайка оплавлением)		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы и трафарета. - Параметры печати (усилие прижима/скорость/острота ракеля). - Параметры установщика (сила прижатия). - Профиль оплавления. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменить дизайн печатной платы и трафарета. - Настроить параметры печати. - Проверить настройки установщика компонентов. - Настроить термопрофиль оплавления.
Неполное оплавление паяльной пасты/виноградная гроздь		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление припоя. - Примеси в припое. - Недостаточная активность флюса. 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить количество паяльной пасты. Применить паяльные пасты с большей активностью флюса. - Изменить термопрофиль оплавления (уменьшить температуру и время вымачивания).
Плохое смачивание припоём		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление площадок. - Загрязнение площадок. 	<ul style="list-style-type: none"> - Увеличить пиковую температуру оплавления. - Применить паяльные пасты с большей активностью флюса.
Попкорн		<ul style="list-style-type: none"> - Повышенное содержание влаги в компонентах. 	<ul style="list-style-type: none"> - Уменьшить скорость нагрева. - Уменьшить градиент нагрева. - Проверить msl компонентов.
Смещение/смыкание компонентов		<ul style="list-style-type: none"> - Дизайн печатной платы и трафарета. - Загрязнения или повреждения трафарета. - Параметры установщика. 	<ul style="list-style-type: none"> - Изменить дизайн печатной платы и трафарета. - Настроить параметры печати. - Проверить настройки установщика компонентов.
Холодная пайка/непропаянное соединение/голова на подушке		<ul style="list-style-type: none"> - Окисление компонентов и площадок. - Термопрофиль оплавления. - Неподходящая паяльная паста. 	<ul style="list-style-type: none"> - Настроить термопрофиль. - Увеличить пиковую температуру оплавления. - Применить паяльные пасты с большей активностью флюса.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТМЫВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

Отмывочные жидкости

Сегодня для многих производителей электроники, особенно для тех, кто выпускает изделия высокой надежности, важнейшим этапом технологического цикла является процесс отмывки. Основная цель этой операции заключается в удалении загрязнений, которые могут повлиять на работоспособность и даже привести к отказу дорогостоящего изделия в процессе эксплуатации.

Компания «Диполь» как ведущий поставщик технологий и материалов уделяет особое внимание этому сегменту рынка. Достаточно сказать, что в 2014 году компания инвестировала средства в разработку и производство собственных материалов для процессов отмывки. Сегодня день подразделение технологических материалов совместно с научно-технологической службой компании «Диполь» имеет достаточный опыт по созданию с нуля и оптимизации уже существующих участков отмывки.

Обладая собственной испытательной лабораторией, мы имеем возможность проведения тестов по качеству отмывки изделий наших заказчиков с различными паяльными материалами в различных жидкостях со всеми видами агитации. По результатам испытаний выдается оптимальное решение или рекомендации. Особое внимание уделяется вопросу подготовки и обучения технологического персонала заказчиков с целью практического понимания процессов отмывки и выбора материалов.

Для достижения качественных результатов отмывки изделий важно понимать, что и зачем мы отмываем.

Цели отмывки:

- обеспечить адгезию влагозащитного покрытия и отсутствие ионных загрязнений под ним;
- удаление консервационной смазки и следов обращения перед сборкой;
- косметически чистый внешний вид сборки.



Отмываемые загрязнения делятся на два основных класса:

- Неионные — загрязнения, влияющие на качество нанесенного покрытия, чаще на его адгезию (жиры, масла, пыль, остатки стеклотекстолита и т. д.). Этот класс загрязнений хорошо удаляется растворителями или механическим воздействием, но практически не растворим в воде.
- Ионные — загрязнения, повышающие риск возникновения коррозии и вызывающие рост дендритов. Чаще всего это остатки активаторов из флюса, следы от пальцев. Такие загрязнения хорошо растворяются в воде и водных растворах и плохо растворяются в растворителях.

Мы видим, что каждый вид загрязнения имеет свои особенности удаления. Учитывая это, производители отмывочных жидкостей стараются разрабатывать свои продукты так, чтобы они максимально эффективно справлялись с отмывкой различного рода загрязнений. Особое место в процессе отмывки занимают паяльные материалы. Сегодня день существует две большие группы материалов, классифицируемые как безотмывочные и отмываемые. Чаще всего основную трудность вызывает процесс отмывки «безотмывных материалов», поскольку такие материалы изначально разрабатывались под безотмывочную технологию, но в силу многих причин большинство заказчиков сталкиваются с их отмывкой. Поэтому для решения данной задачи очень важно понимать, какие используются паяльные материалы и оборудование, и только на основании этих данных принимать решение о выборе отмывочной жидкости.

Отмывочные жидкости делятся на три больших класса по типу их применения в процессах отмывки:

- Отмывка в спиртах растворителя, где процесс отмывки и ополаскивания происходит в смеси органических растворителей.
- На основе растворителей для полуводного процесса отмывки, где отмывка происходит в растворителе, а ополаскивание в воде.
- На водной основе для водного процесса отмывки, где и отмывка, и ополаскивание происходит в воде либо в водных растворах.

Отмываемость флюсов с разной основой в различных процессах отмывки

ПРОЦЕССЫ ОТМЫВКИ	RO	RE	OR
Отмывка в растворителях (и отмывка, и ополаскивание в растворителе)	±	±	±
Полуводная отмывка (отмывка — растворитель, ополаскивание — вода)	+	±	±
Водная отмывка (отмывка — вода или водный раствор отмывочной жидкости, ополаскивание — вода)	±	-	+

Отмывочные жидкости производства компании «Диполь»

Опираясь на накопленный опыт наших технологов и задачи, поставленные заказчиками, мы смогли воплотить в своих продуктах высокое качество отмывки, универсальность применения и доступность для заказчиков. Сегодня компания «Диполь» производит три основные марки жидкостей для водных и полуводных процессов отмывки. Безупречная повторяемость наших продуктов от партии к партии и высокий профессиональный уровень наших сотрудников дают полную гарантию того, что наши заказчики получат законченное комплексное решение для своего производства.

ДиКлин — отмывочная жидкость для полуводной отмывки, отмывающая остатки флюсов, паст, консервационных смазок, следы от пальцев и пр. Жидкость имеет длительный срок жизни в ванне, отличную насыщаемость и высокую отмывочную способность. Она прекрасно растворяет как полярные, так и неполярные загрязнения. Жидкость полностью смывается водой. После ополаскивания поверхность отмытого изделия не имеет разводов.

Отличительные характеристики

- Экономичность — длительное время жизни раствора в ванне, высокая поглощающая способность.
- Универсальность — отмывает печатные платы, трафареты и оборудование.
- Высокая эффективность — растворяет все виды остатков флюсов.
- Обеспечивает отличное качество отмывки, не оставляя разводов.
- Использование в различных процессах отмывки: ручная, УЗ-оборудование, струи в объеме.



Ультраклин — новый продукт в линейке отмывочных жидкостей, производимых компанией «Диполь». Отмывочная жидкость предназначена для отмывки остатков флюсов, консервационных смазок, паяльных паст в полуводных процессах отмывки. Жидкость полностью смывается водой. Не оставляет разводов и подтеков на поверхности отмытого изделия.

Отличительные характеристики

- единственная жидкость на основе спиртов имеющая 4-й класс опасности (вещества малоопасные)
- не оказывает агрессивного воздействия на компоненты и материалы
- обеспечивает отличное качество отмывки и сохраняет длительный срок жизни в оборудовании
- возможность использования в различных видах оборудования: УЗ-оборудование, струи в объеме

АкваКлин — концентрат отмывочной жидкости на водной основе. Жидкость предназначена для эффективной отмывки остатков флюсов, паяльных паст, консервационных смазок, следов от пальцев. Продукт разработан главным образом для использования в автоматических отмывочных комплексах. Жидкость не имеет запаха, прекрасно смачивает отмываемые поверхности и имеет высокую отмывочную способность. После ополаскивания поверхность печатного узла не имеет разводов.

Отличительные характеристики:

- Экологическая и пожарная безопасность — отсутствие запаха и точки вспышки. Отсутствие не разлагаемых в природе компонентов.
- Универсальность — отмывает печатные платы, трафареты и оборудование. Может применяться в любом процессе отмывки и в любом оборудовании (ультразвуковое, струйное, струи внутри жидкости).
- Высокая эффективность — растворяет все виды остатков флюсов, обладает низким поверхностным натяжением и пенообразованием.
- Не оставляет разводов после отмывки.
- Не агрессивен к ПВХ-пластикам и уретановым покрытиям.
- Блестящий вид паяных соединений.
- Не вызывает коррозию конструкционных материалов (меди, алюминия, никеля, цинка и их сплавов).

Аквен-16 / Аквен-16К — отмывочная жидкость на водной основе, позволяющая эффективно отмывать с печатных плат и сборок всевозможные остатки флюсов, паст, консервационных смазок, отпечатки пальцев и пр. Жидкость не имеет запаха, прекрасно смачивает отмываемые поверхности и имеет высокую отмывочную способность. После ополаскивания поверхность печатного узла не имеет разводов. Выпускается в двух видах: в виде концентрата и готового раствора.

Отличительные характеристики

- Экологическая и пожарная безопасность — отсутствие запаха и точки вспышки. Отсутствие не разлагаемых в природе компонентов.
- Универсальность — отмывает печатные платы, трафареты и оборудование.
- Высокая эффективность — растворяет все виды остатков флюсов, обладает низким поверхностным натяжением, удаляя остатки флюсов из-под низкосидящих компонентов, в том числе BGA.
- Обеспечивает отличное качество отмывки и не оставляет разводов после отмывки.
- Не агрессивен к ПВХ-пластикам и уретановым покрытиям.
- Отличие от аналогичных продуктов — блестящий вид паяных соединений.
- Не вызывает коррозии меди, алюминия, никеля, цинка и их сплавов.
- Использование в различных процессах отмывки: УЗ-оборудование, струи в объеме, струи в воздушной среде.

ПринтКлин — жидкость для протирки трафаретов и удаления остатков паяльной пасты и неполимеризованного клея.

Предназначена для использования в автоматических трафаретных принтерах, а также для протирки трафаретов ручным способом. Жидкость пожаробезопасна и не агрессивна к деталям оборудования.

ПринтКлин-А+ — жидкость для автоматической отмывки трафаретов от остатков паяльной пасты, не полимеризованного клея и других загрязнений, образующихся в процессе трафаретной печати. рН-нейтральный состав не оказывает никакого воздействия на структуру поверхности трафаретов, деталей оборудования, уплотнителей и прокладок. Не требует обязательного смывания водой. Поставляется в виде концентрата.

Р-Клинер — очиститель для ручной отмывки печатных плат и сборок. Эффективно очищает современные флюсы без образования белого налета и разводов. Не требует ополаскивания и сушки, позволяет отмывать платы с влагочувствительными компонентами. Быстро испаряется. Является современной альтернативой спирто-нефрасовой смеси. Пожароопасный продукт, требует соблюдения мер противопожарной безопасности!

Очистители

КлинМастер-ОВ — универсальный очиститель для печей оплавления, а также внешних поверхностей оборудования и мебели.

Позволяет эффективно производить очистку конвекционных печей от остатков флюса, неполимеризованных клеев и других загрязнений, а также поддерживать чистоту на рабочих местах. После очистки поверхность приобретает антистатические свойства, что позволяет ей дольше оставаться

чистой, а также минимизировать риск повреждения статическим электричеством, лежащих на ней электронных изделий. Поставляется готовым составом. Пожаробезопасен.

КлинМастер-UN — универсальный состав для очистки металлических поверхностей от загрязнения. Очистка может осуществляться как вручную так и в оборудовании. Поставляется в виде концентрата для смешивания с дионизированной водой в рекомендованном соотношении в зависимости от степени загрязнений. Не требует обязательного смывания водой.

КлинМастер-SST — высокоактивный щелочной очиститель для глубокой очистки поверхностей из нержавеющей стали. Рекомендуются для удаления застарелых прикипевших загрязнений, образованных под воздействием высоких температур. Поставляется готовым составом. Пожаробезопасен. Рекомендован для очистки парофазных печей.



ТИП ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ	ВОДНАЯ			ПОЛУВОДНАЯ			
МАРКА	АкваКлин	Аквен-16	Аквен-16К	ДиКлин	УльтраКлин	Аквен-12	ПринтКлин
Уровень pH (1%-ный раствор) при доставке	9,5			10			7
Плотность при +20 °С, г/см ³	1,03	1,01	1,03	1,05	0,94	0,94	0,96
Точка воспламенения паров, °С	невоспламеним			83	75	>100	невоспламеним
Растворимость в воде				да			
Рекомендуемая рабочая температура, °С	+40...60				+40...55	+40...55	+18...25
Разбавитель	DI-вода 25%	не требуется	DI-вода 10%	не требуется			
УПАКОВКА							
Канистра (полиэтилен высокой плотности), л				1, 5, 10, 20			
Рекомендуемый срок хранения при температуре +20...25 °С, недели				104			

Отмывочные жидкости Cobar

Компания Cobar, входящая в немецкий концерн Balver Zinn, известная во всем мире как лидер в разработке химических продуктов для электронной индустрии, имеет в своей линейке продуктов жидкости для отмывки электронных модулей, а также специализированные жидкости для очистки печей оплавления и автоматической протирки трафаретов.

MCI-2330

Жидкость на основе растворителей. Средство специально разработано для удаления больших скоплений остатков паяльной пасты, флюса и других загрязнений, возникающих в процессе сборки электроники. Жидкость прекрасно справляется с удалением безотмывочных синтетических флюсов. Продукт разработан для полуводного процесса отмывки.

MCI-2330 сертифицирована компанией MbTech для систем автоматической отмывки NC-25.



MCA-1424

Это концентрированная жидкость на водной основе без содержания моноэтаноламина, имеющая в своем составе смесь органических растворителей, неионных поверхностно-активных веществ, щелочных компонентов и органических ингибиторов коррозии. Продукт разработан для водного процесса отмывки. Средство позволяет эффективно удалять остатки паяльной пасты, флюса и других загрязняющих веществ, используемых в процессе сборки электроники.

Жидкость MCA-1424 сертифицирована компанией MbTech для систем автоматической отмывки NC-25, NC-25ECO.

MCC-8850

Жидкость на водной основе предназначена для очистки печей оплавления от остатков флюсов и других различных загрязнений во время проведения профилактических работ. Жидкость имеет нерезкий запах, не агрессивна к деталям оборудования, позволяет производить качественную очистку без дополнительного нагрева.

SCE-5561

Жидкость на водной основе, разработанная для ручной и автоматической очистки трафаретов в большинстве моделей трафаретных принтеров. Продукт пожаробезопасен и не агрессивен к деталям оборудования.

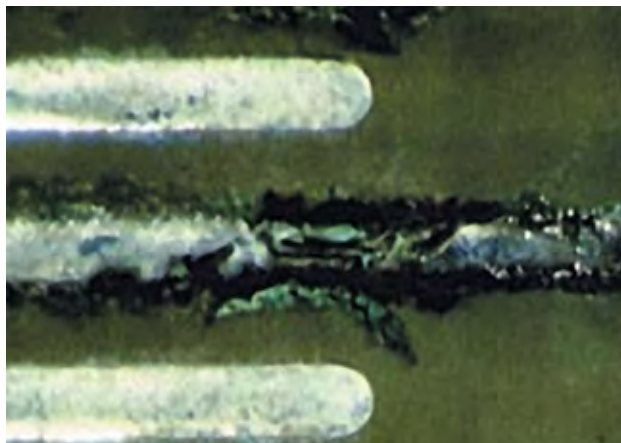
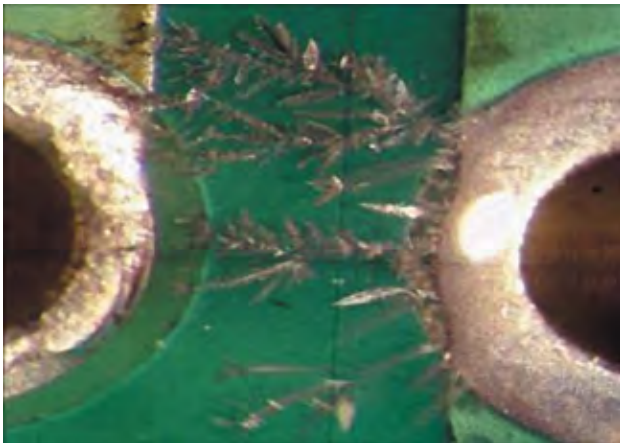
BALVER ZINN® COBAR®

Применение отмывочных жидкостей Cobar

РУЧНАЯ ОЧИСТКА ТРАФАРЕТОВ	MCI-2330	MCA-1424	MCC-8850	SCE-5561
Автоматическая очистка трафарета в принтере				■
Оборудование для отмывки трафаретов		■	■	
Ручная отмывка	■			■
Ультразвуковая отмывка	■	■		
Струйная отмывка в объеме жидкости	■	■		
Струйная отмывка в воздушной среде		■	■	

ТИП ПРОЦЕССА ОТМЫВКИ	ВОДНАЯ		ПОЛУВОДНАЯ	
МАРКА	MCA-1424	MCI-2330	MCC-8850	SCE-5561
Уровень pH при доставке	11	9,4	10,7	3,6
Запах	умеренный	спиртовой	умеренный	
Точка воспламенения паров, °C	невоспламеним	+82	невоспламеним	
Температура кипения, °C	+170	+150	+105	+93
Растворимость в воде	да			
Рекомендуемая рабочая температура, °C	+30...55	+45...60	комнатная	
Разбавитель	DI-вода	нет	нет	
УПАКОВКА				
Канистра (полиэтилен высокой плотности), л	10, 200		1, 10	
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ СРОК ХРАНЕНИЯ, НЕДЕЛИ				
Температура хранения +20 °C	130	260	260	
Температура хранения +25 °C	104	208	260	

Типовые дефекты отмывки и их решения



Электромиграция

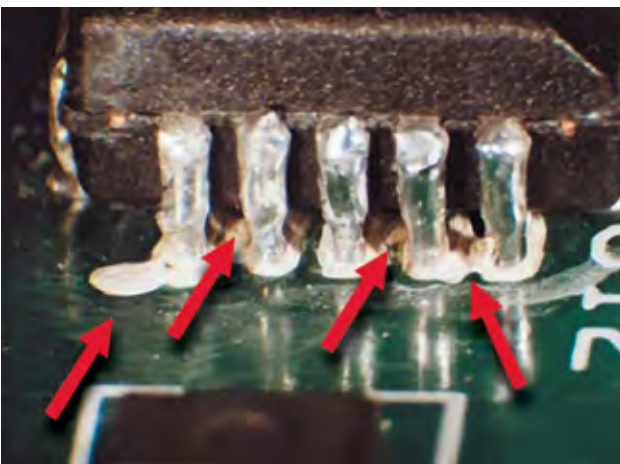
Причина: наличие ионных загрязнений на поверхности изделия в сочетании с влагой.

Решение: обеспечить ионную чистоту поверхности, увеличить агитацию раствора, проверить концентрацию, подобрать другую жидкость. Контролировать ионную чистоту поверхности проведением теста на наличие ионных загрязнений.

Электрохимическая коррозия

Причина: наличие пары металлов с разным электродным потенциалом и ионных загрязнений на поверхности изделия в сочетании с влагой.

Решение: обеспечить ионную чистоту поверхности, наносить влагозащитное покрытие.



Белый налет

Причина: не до конца отмытые пленкообразующие остатки флюсов, соли жесткости, наличие восков в паяльной пасте.

Решение: провести аудит технологического процесса, проверить совместимость отмывочной жидкости и флюса, проверить настройки процесса: температура, концентрация, агитация раствора.

Важно!!! Проверить качество используемой воды для ополаскивания и промывки.



Разводы на поверхности

Причина: насыщение промывочной жидкости, некачественная вода.

Решение: проверить качество воды, заменить отмывочную жидкость.

Стандарты, регламентирующие процесс отмывки:

- **Визуальный контроль**
— IPC-J-STD-001E.

- **Тест на ионные загрязнения**
— IPC TM-650 2.3.25;
— IPC TM-650 2.3.28;
— IPC J-STD-001E.

- **Тест на остатки флюса:**
— IPC TM-650 2.3.27;
— IPC J-STD-001E.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВЛАГОЗАЩИТЫ И ГЕРМЕТИЗАЦИИ

Одним из важных этапов в производстве РЭИ является этап нанесения влагозащитных покрытий. Необходимость нанесения покрытий продиктована повышением надежности работы РЭИ в тяжелых климатических условиях либо под воздействием агрессивных сред. Также влагозащитные покрытия повышают уровень стойкости к внешним механическим воздействиям, что сказывается на надежности выпускаемых изделий.

Все существующие покрытия, применяемые в электронной промышленности, можно разделить на два больших класса:

- **Конформные покрытия** (толщина которых не превышает 100—150 мкм) — к этой группе можно отнести все классические влагозащитные лаки, париленовые покрытия.
- **Заливочные компаунды** (толщиной от 300 мкм до нескольких сантиметров) — чаще такие материалы представляют собой двухкомпонентную систему, полимеризация которых происходит в результате химической реакции.

Компания «Диполь» представляет влагозащитные материалы компании Peters

Компания Peters основана в 1970 году как производитель влагозащитных материалов для автоэлектроники. За свою историю существования продукты Peters зарекомендовали себя как материалы высочайшего качества. Компания имеет 65 представительств по всему миру, линейка продукции насчитывает несколько

десятков наименований влагозащитных покрытий. Особое внимание уделяется разработке новых высокотехнологических материалов для электроники высокой надежности и светодиодной индустрии. Вся продукция производится только в Германии и проходит жесткий контроль качества.

Важно отметить, что компания направляет значительные усилия на обучение технического персонала своих заказчиков, передавая им свой опыт по применению материалов и внедрению технологий.

Конформные покрытия

Конформные покрытия, или тонкопленочные покрытия, уже давно зарекомендовали себя как надежный способ защиты изделий от влаги и конденсата. Некоторые виды покрытий способны выдерживать воздействие соляного тумана и химических веществ.

Классификация защитных покрытий по химическому составу

АКРИЛОВЫЕ	ЭПОКСИДНЫЕ	УРЕТАНОВЫЕ	СИЛИКОНОВЫЕ
<ul style="list-style-type: none"> - Быстрая сушка - Простота нанесения - Ремонтопригодность - Высокая эластичность - Высокая влагостойкость - Низкая стоимость 	<ul style="list-style-type: none"> - Простота нанесения - Хорошая устойчивость к механическим воздействиям и истиранию - Химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> - Хорошая эластичность - Химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> - Сверхвысокая температурная стойкость - Высокая эластичность - Ремонтопригодность - Отличная химическая стойкость
<ul style="list-style-type: none"> - Много растворителя - Плохая химическая стойкость 	<ul style="list-style-type: none"> - Долгий процесс полимеризации - Тяжело удаляются (трудности при ремонте) 	<ul style="list-style-type: none"> - Долгий процесс полимеризации - Тяжело удаляются (трудности при ремонте) 	<ul style="list-style-type: none"> - Проблема нанесения - Низкая адгезия - Высокая стоимость

Общая схема по выбору материалов

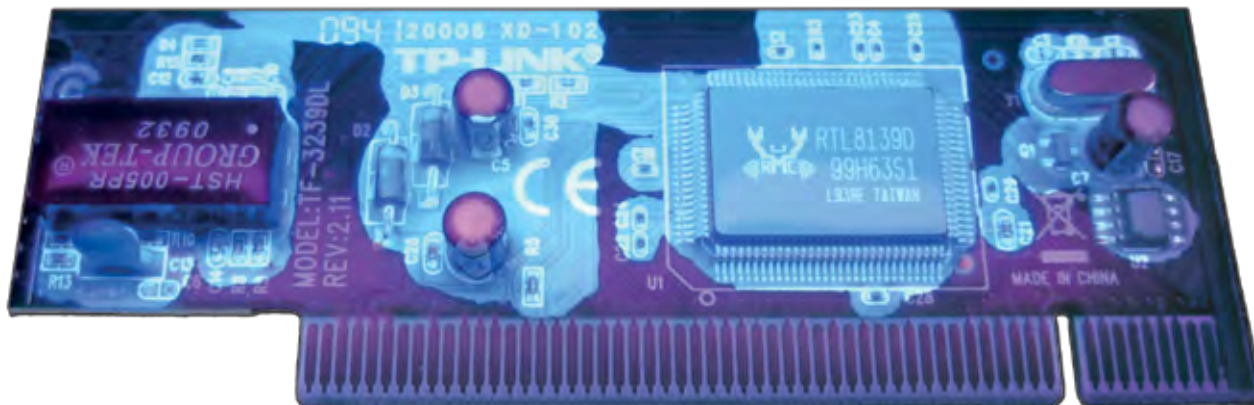


Для оптимального подбора материала под свои задачи необходимо руководствоваться физическими и электрическими характеристиками, представленными в технических листах на каждый продукт, а также обращать внимание на технологический процесс и оборудование для нанесения выбранного материала.

Влагозащитные тонкопленочные покрытия

МАРКИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
<p>Полиуретановый лак</p> <p>ELPEGUARD SL 1301 ECO-FLZ</p> <p>ELPEGUARD SL 1301 ECO-BA-FLZ</p>   	<p>Основа: полиуретановые смолы (PUR). Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения. ECO-индекс — экологический продукт, без ароматических растворителей. Индекс FLZ — флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения. Индекс BA — основа растворителя бутилацетат. Высокая адгезия на расположенных под углом выводах компонентов. Устойчив к химически агрессивным воздействиям. Постоянная термостойкость при +140 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +160 °С (проверка в течение 5000 ч) согласно DINEN 60216-1 2001 (IEC 60216). Рабочая температура эксплуатации: -65...+145 °С. Материал производится с вязкостью: 17, 20, 23, 40, 53 с. Лак аттестован по IPC-CC-830B, MIL-I-46058. SL 1301-BA-flz аттестован на устойчивость к смешанному газовому потоку, в соответствии с DINEN 60068-2-60 и BMWGS 95003-4. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.</p>
<p>Лак на водной основе</p> <p>ELPEGUARD SL 1305 AQ-ECO</p>  	<p>Основа: полиуретановые смолы (PUR). Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения. Растворители полностью заменены водой. Индекс AQ — на водной основе. Индекс ECO — экологически безопасный продукт. Очень быстрое высыхание при комнатной температуре. Создает очень прочную и истиранию пленку. Покрытие остается прозрачным (не желтеет), возможно применение в оптоэлектронике. Постоянная термостойкость при +130 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч) согласно DINEN 60216-1 2001 (IEC 60216). Возможны цветные модификации.</p>
<p>Акриловый лак</p> <p>ELPEGUARD SL 1307 FLZ</p>   	<p>Основа: акриловые смолы. Методы нанесения: кисть, распыление, погружение, оборудование для селективного нанесения. Очень быстрое высыхание при комнатной температуре. Повышенная стойкость к воздействию климатических условий. Не желтеет, пригоден для использования в оптоэлектронных изделиях. Постоянная термостойкость при +125 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч). Полное удаление, для ремонта возможны цветные модификации. Рабочая температура эксплуатации: -65...+125 °С. Материал производится с вязкостью: 18, 23, 34 с. Лак аттестован по IPC-CC-830B, MIL-I-46058. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.</p>

Пример влагозащитного покрытия с индексом FLZ, позволяющий контролировать качество нанесения

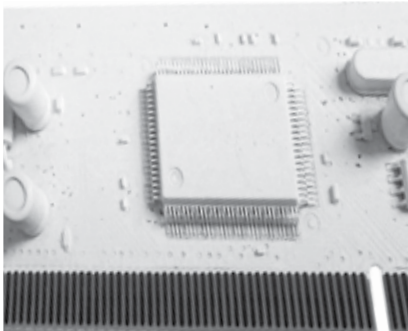


Специальные лаки для светотехники



Лак ELPEGUARD 3SL1347 SL 1347

- Лак черный, непрозрачный, матовый.
- Применение: используется в качестве контрастной подложки при создании световых табло, светофоров, указателей и т. д.
- Основа: акриловые смолы.
- Метод нанесения: кисть, распыление, оборудование для селективного нанесения.
- Лак SL 1347 (черный матовый) сильно контрастирует со светодиодами на не отражающих свет подложках (что особенно полезно для изделий с высоким качеством изображения).

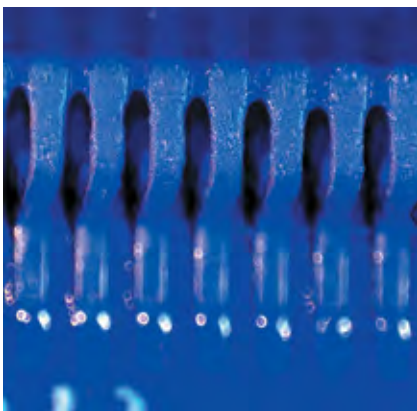


Лак ELPEGUARD SL 1397

- Лак белый, непрозрачный, матовый.
- Применение: используется в светотехнике для создания максимальной отражающей поверхности.
- Лак SL 1397 (белый) используется для высочайшей световой эффективности (отличный показатель отражаемости >0,9 при 460 нм, высокая УФ- и термостабильность).
- Постоянная устойчивая термостойкость при +125 °С (проверка в течение более 20 000 ч), краткосрочная термостойкость при +150 °С (проверка в течение 5000 ч).
- Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.

Влагозащитные покрытия двойного отверждения

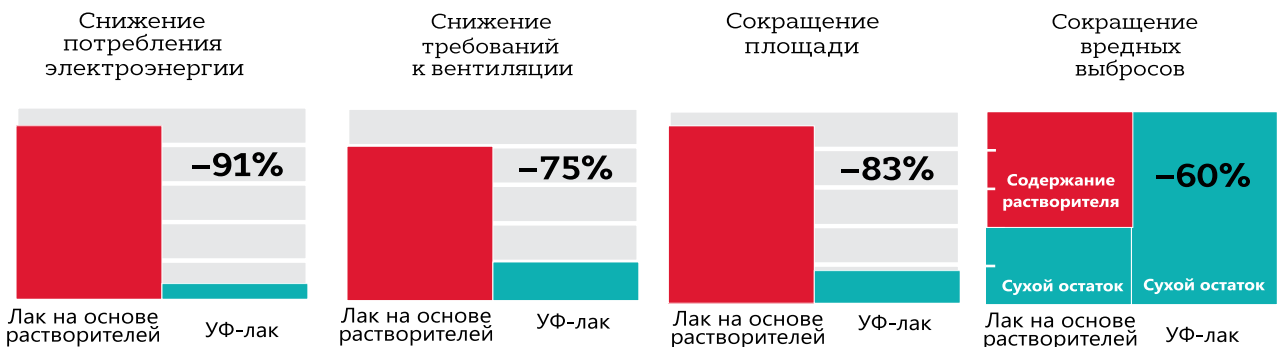
Толстопленочные лаки TWIN-CURE



- Высочайшая защита изделий от влаги и конденсата, а также от агрессивных воздействий окружающей среды и химических веществ.
- Отличная стойкость на истирание, а также к грибкам и механическим воздействиям.
- Возможно нанесение толстым слоем до 500 мкм за одну операцию.
- Индекс DSL — толстопленочный лак.
- Однокомпонентная система, обладающая прочностью двухкомпонентной системы.
- Не содержит растворителей! 100% нанесенного полимера остается на изделии.
- Высокая способность затекания под мелкие компоненты (микронинкапсуляция).
- Короткое время цикла нанесения и сушки. Процесс двойного отверждения: УФ-облучения и перекрестной химической реакции в теневых зонах.
- Высокая эластичность покрытия позволяет наносить покрытие на гибкие платы.
- Флуоресцентная индексация (индекс FLZ — флуоресцентный) позволяет проводить контроль качества нанесения под УФ-светом («черный свет»).

Создание участка для нанесения влагозащитных покрытий серии TWINCURE дает ряд преимуществ в экономии рабочего пространства, экологичности и энергозатратности.

Сравнение энергозатрат и вредных выбросов для классических лаков на основе растворителей и покрытий TWIN-CURE



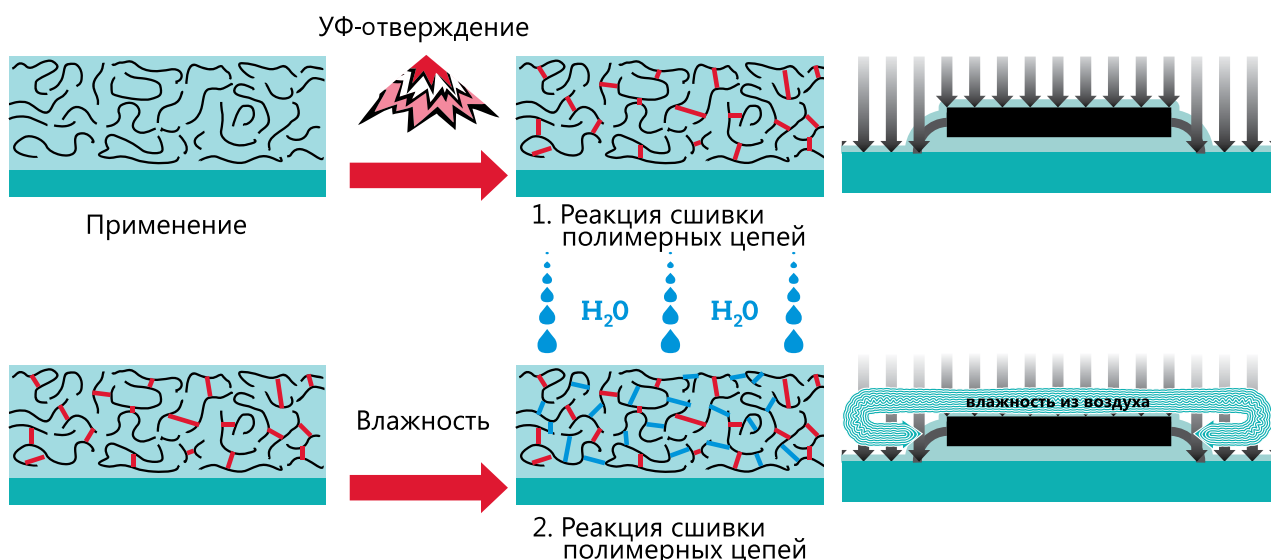
Механизм полимеризации покрытий TWIN-CURE

Само название серии продуктов TWIN-CURE подразумевает двойной механизм полимеризации:

1 этап После нанесения покрытия изделие подвергается УФ-сушке в печи. Процесс занимает всего 20–60 с, и этого вполне достаточно для сушки «на отлип» и запуска химической реакции. Затем изделия можно штабелировать и проводить электрическую проверку и регулировку.

2 этап Полимеризация происходит за счет химической реакции с влагой, содержащейся в воздухе, что приводит к полному отверждению покрытия в теневых зонах и под компонентами.

Схема двойного отверждения TWIN-CURE








Обычно процесс полной сушки покрытия составляет 12–14 дней при толщине пленки 150–200 мкм и нормальной влажности. Процесс химической реакции не останавливается до тех пор, пока все покрытие не будет отверждено.

Ремонт

После УФ-сушки для целей ремонта покрытие можно снять химическим путем с помощью растворителя R 5817.

После полной полимеризации выпайку компонентов можно производить сквозь пленку лака либо после предварительной очистки места ремонта от лака механическим путем.

Повторное нанесение покрытия на место ремонта не представляет никаких сложностей, лак имеет свойство срашивания с самим собой и высокую адгезию к подложке, что дает возможность наносить лак послойно и восстанавливать покрытие после ремонта РЭИ.

МАРКИ	ЛАКИ TWIN-CURE
Лак ELPEGUARD TWIN-CURE DSL 1600 E-FLZ   	Основа: сополимеризация полиуретана (PUR) и полиакрилата (АУ). Методы нанесения: кисть, распыление, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +130 °С (+125 °С для лаков с низкой вязкостью /70, /75 и /150), проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С (+145 °С для лаков с низкой вязкостью /70, /75 и /150), проверка в течение 5000 ч. Нижняя граница температурного диапазона: -65 °С. Проверены лабораторией TraceLaboratories-East согласно стандартам IPC-CC-830B** и MIL-I-46058C**. Противогрибковая безопасность согласно стандарту IPC-TM-650, 2.6.1.1. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температуры. DSL 1600 E/500: без флуоресцентных добавок; эта модификация разработана для защиты светодиодов, так как при их использовании флуоресцентная добавка искажает источник света.
Силиконовый лак ELPEGUARD TWIN-CURE DSL 1707 FLZ  	Силиконовая основа без растворителя. Методы нанесения: кисть, погружение, оборудование для селективного нанесения. Может наноситься толстым слоем за одну операцию. Придает дополнительную прочность изделию (микроподзалевка). Отличная устойчивость к термоциклированию, даже при толстом слое покрытия >300 мкм. Механизм двойного отверждения: УФ-отверждение + химическая реакция с влагой из воздуха. Высокая термостойкость до +200 °С. Отличная химическая стойкость. Индекс FLZ — флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения.

Лак-гель «Барьер»

Довольно часто при нанесении влагозащитных покрытий приходится сталкиваться с проблемой нежелательного затекания лака под компоненты, контактные площадки или разъемы

— «капиллярный эффект». Для решения этой проблемы компанией Peters была разработана линейка тиксотропных материалов, нанесение которых позволяет создавать «дамбу» вокруг

компонента, препятствующую затеканию основного покрытия. Материалы можно наносить вручную с помощью дозатора либо на оборудовании селективного нанесения.

МАРКИ	ЛАК-ГЕЛЬ «БАРЬЕР»
Акриловый лак-гель ELPEGUARD SL 1307 FLZ-T SL 1307 FLZ-HT	Основа: акриловые смолы (АУ). Методы нанесения: дозирование, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +125 °С, проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С. Нижняя граница температурного диапазона: -65 °С. Проверены лабораторией TraceLabs-East согласно стандартам IPC-CC-830В. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температур. Индекс FLZ – флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения. Индекс HT — с более высокой вязкостью. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.
УФ-отверждения лак-гель ELPEGUARD EH 13.401 FLZ-V EH 13.401 FLZ-UV-HT	Методы нанесения: дозирование, оборудование для селективного нанесения покрытий. Постоянная термостойкость при +125 °С, проверка в течение более 20 000 ч, краткосрочная термостойкость при +150 °С. Нижняя граница температурного диапазона: -65 °С. Проверены лабораторией TraceLabs-East согласно стандартам IPC-CC-830В. Снижение напряжения материалов даже в случае быстрых и сильных перепадов температур. Индекс FLZ — флуоресцентная добавка для визуального контроля качества нанесения. Индекс HT — с более высокой вязкостью. Соответствие классу возгорания V-0 согласно UL 94.

Примеры использования лака-геля

Защита компонентов



Защита разъемов



Типовые дефекты нанесения влагозащитных покрытий и их решения

Плохая адгезия к подложке



Причина: плохая отмывка печатного узла перед нанесением покрытия. Несоблюдение режимов сушки покрытия.

Решение: настройка процесса отмывки, контроль режимов сушки, проверка степени полимеризации SIR-тестом.

Плохая адгезия на компонентах



Причина: наличие остатков заводской силиконовой смазки на корпусах компонентов.

Решение: связаться с поставщиком компонентов, подобрать отмывочную жидкость и режимы процесса отмывки.

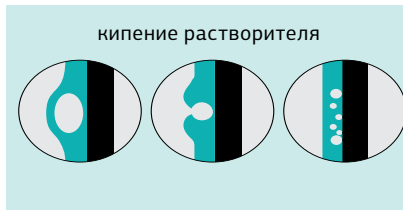
Наличие лака в разъемах, отсутствие контакта



Причина: затекание лака под разъем — «капиллярный эффект».

Решение: использовать лак-гель, маскировать разъем.

Наличие пузырьков и раковин в пленке покрытия



Причина: кипение растворителя, малое время испарения растворителя, слишком толстый слой лака, наличие масла и воды в воздухе для распыления лака.

Решение: настройка профиля сушильной камеры, предварительная подготовка сна-того воздуха.

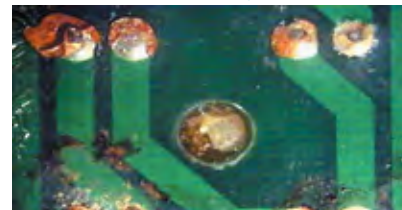
Трещины в пленке покрытия



Причины: слишком толстый слой покрытия, недополимеризованная пленка покрытия, недостаточно эластичное покрытие.

Решение: контроль толщины и времени сушки, замена покрытия более эластичным.

Разрушение покрытия в процессе эксплуатации



Причина: выбрано покрытие с недостаточными химическими и физическими свойствами, среда эксплуатации не позволяет использовать конформные покрытия.

Решение: выбрать марку материала, наиболее отвечающую условиям эксплуатации, заменить конформное покрытие на заливочный компаунд.

ЗАЛИВОЧНЫЕ КОМПАУНДЫ



Большую группу влагозащитных материалов представляют заливочные компаунды, которые не только позволяют защитить изделие от влаги и конденсата, но и дают возможность его эксплуатации в экстремальных условиях, таких как морская вода, нефтехранилища, высокотемпературные и механические воздействия. Зачастую материалы, обладающие таки-

ми высокими эксплуатационными свойствами, имеют двухкомпонентную систему отверждения.

Компаунды делятся на группы по своему химическому составу и свойствам, отдельную группу представляют оптически прозрачные материалы для светотехники и оптоэлектроники.

Заливочные компаунды PETERS для промышленного применения Полиуретановые компаунды WEPURAN

— Двухкомпонентные заливочные компаунды холодного и горячего отверждения.



- Без растворителей, не агрессивны по отношению к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей, без неприятного запаха.
- Хорошее сопротивление к воздействию воды, влаги, щелочей, кислот и многих других химических веществ.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Хорошая стойкость к механическому воздействию.
- Термоклас Y = +90 °C согласно DINIEC 60085.
- Разработаны для заливки электрон-

ных компонентов, преобразователей, индукционных и высокочастотных катушек и т. д.; благодаря своей радиопрозрачности, крайне низкому тепловыделению при полимеризации и очень низкой усадке продукт пригоден для использования в оптоэлектронике и LED-индустрии, а также для герметизации различных оптических датчиков.

СЕРИЯ	ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPURAN
<p>Серия WEPURAN VU 4457 Цветовые решения: Черный Серый Голубой с различной вязкостью</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе полиуретановых смол, без растворителей, полимеризующаяся при комнатной температуре. Продукт разработан для электрической изоляции, защиты от коррозии, инкапсуляции электронных компонентов и сборок, а также для защиты от внешних механических воздействий. Термоклас +90 °C согласно DIN 60085. Подходит для защиты чувствительных к ударам компонентов, таких как стеклянные диоды и транзисторы. Продукт обладает низким тепловыделением и усадкой во время полимеризации.</p>
<p>Серия WEPURAN VU4453 Цветовые решения: Черный Серый Голубой</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе полиуретановых смол, без растворителей, полимеризующаяся при комнатной температуре. Высокоэластичный материал. Область применения: заливка стеклянных компонентов ферритовых сердечников различного рода сенсоров. Заливка высокочастотных и высоковольтных изделий для автоэлектроники. Версия VU 4453/101 WR имеет температуру устойчивости +130 °C, создана для изделий, работающих под водой и в агрессивных средах. Индексы: HE — высокоэластичный; K — катализатор для ускорения полимеризации; LT — продолжительное время жизни; NV — низковязкий; T — тиксотропная добавка; WR — повышенная устойчивость к морской воде.</p>

ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ WEPOX

- Двухкомпонентные заливочные компаунды холодного и термоотверждения.
- Без растворителей, не агрессивны к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей.
- Отличная водостойкость, а также стойкость к агрессивному воздействию окружающей среды и химическим продуктам.
- Высокая адгезия.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Высокая механическая прочность и стойкость к механическому воздействию.
- Термоклас B = +130 °C согласно DINIEC 60085.
- Для использования в электронной и электротехнической отраслях промышленности, для герметизации и заливки электронных компонентов и всех видов катушек.

МАРКИ	ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ WEPOX
<p>Серии WEPOX</p> <p>EP 8100 EP 8161 голубой EP 8171/66 прозрачно-желтый</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе эпоксидных смол, обладающая высокой теплопроводностью.</p> <p>Продукт разработан для заливки катушек, трансформаторов, обмоток электродвигателей, кабельных соединений и т. д., работающих при высоких температурных перегрузках и в химически вредных условиях. Очень высокий класс твердости после полимеризации, обладает высокой механической прочностью. Термоклас +155 °C согласно DIN 60085.</p> <p>EP 8171/66 выдерживает тепловую нагрузку +200 °C до 10 ч, температура долговременной работы более +180 °C. Продукт разработан под термоотверждение.</p> <p>Продолжительное время жизни после смешивания: EP 8161 = 12–18 ч; EP 8171/66 = 8 ч.</p>
<p>Серии WEPOX</p> <p>VU 4085 VU 4045 NV черный VU 4085 NV коричневый VU 4085 HV коричневый VU 4085/51 коричневый</p>	<p>Двухкомпонентная система на основе эпоксидных смол, обладающая высокой теплопроводностью.</p> <p>Область применения: катушки и обмотки электродвигателей, герметизация и защита собранных печатных плат, герметизация литейных форм, защита от несанкционированного доступа в изделие.</p> <p>Обладает малой вязкостью и высокой текучестью, идеален для заливки труднодоступных мест. Имеет высочайший класс негорючести V-0, UL-94.</p> <p>Индексы:</p> <ul style="list-style-type: none"> VU — непрозрачный; NV — высоковязкий; NB — низковязкий; 51 — соотношение смешивания 5:1; SB — трудногорючий.

Силиконовые компаунды WEPESIL



- Двухкомпонентный заливочный материал.
- Покрытие может быть разрезано с целью выпайки неисправного компонента и восстановлено заново на месте ремонта.
- Без растворителей, не агрессивны по отношению к пластикам, чувствительным к воздействию растворителей.
- Отличные диэлектрические свойства.
- Чрезвычайно высокая температурная стабильность.
- Отличная прочность на разрыв.
- Высокая эластичность, очень низкое тепловыделение при полимеризации, малая усадка, что идеально для заливки чувствительных элементов (стеклянные диоды, датчики и т. д.).

МАРКА	СИЛИКОНОВЫЕ КОМПАУНДЫ WEPESIL
<p>Wepesil VU 4694E Белого цвета</p>	<p>Перекрестная химическая реакция, следовательно, отсутствие отслаивания во время отверждения. Отличная герметизация без угрозы размягчения материала.</p> <p>Продукт разработан для электрической изоляции, защиты от коррозии</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловых датчиков, - систем зажигания в автоэлектронике. <p>Компаунд может использоваться как материал для создания литевых форм при изготовлении прототипов. Повышенная эластичность (индекс E).</p> <p>Чрезвычайно высокая температурная стабильность, возможна непродолжительная нагрузка до температуры +250 °C.</p>

Заливочные компаунды для светотехники и оптоэлектроники



Быстро развивающаяся в последнее время светодиодная индустрия требует создания новых материалов для работы со светотехническими изделиями. Основные критерии, которым должны удовлетворять защитные материалы для LED-индустрии, следующие:

- Высокая оптическая прозрачность.
- Стойкость к воздействию атмосферных факторов и УФ-излучению.
- Высокая адгезия к материалам корпусов или профилей светильников (чаще к алюминию).

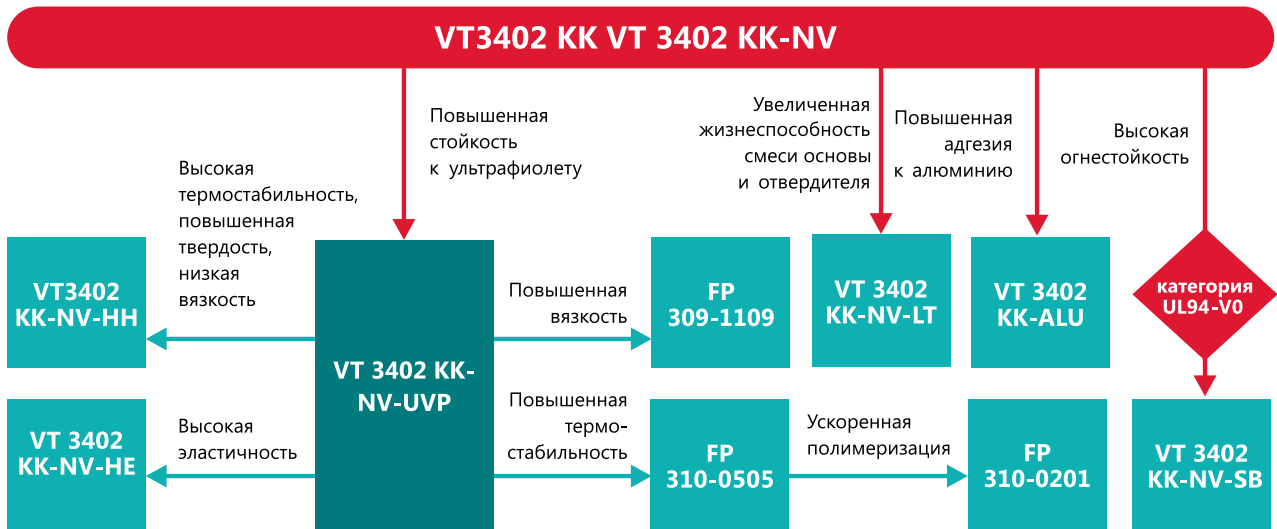
- Химическая и механическая стойкость для некоторых видов изделий.

Кроме того, светодиодные источники света стали неотъемлемой частью автоиндустрии, а значит, требования к надежности работы таких изделий стали еще жестче. Сегодня компания Peters является ведущим разработчиком таких продуктов. Следует отметить, что компания CREE сертифицировала ряд материалов из линейки продукции Peters.

Линейка продуктов для светодиодных изделий

ПРОДУКТ (СЕРИЯ)	ОСОБЫЕ СВОЙСТВА
Wepuran серии VT 3402 KK	Кристалльно прозрачный (индекс КК) материал, который очень хорошо подходит для использования в сложных изделиях оптоэлектроники и LED-индустрии для заливки/герметизации светодиодов. Высокая оптическая проницаемость. Высокая стойкость к воздействию окружающей среды, высочайшая стабильность к воздействию УФ, хорошая термостабильность, пригодность к использованию на открытом воздухе. В смолах VT 3402 KK-NV-UVPVT 3402 KK-NV-HE и VT 3402 KK-NV-NH также содержится дополнительная УФ-защита. Очень высокая диэлектрическая прочность (VT 3402 KK: 70 кВ/мм). Смолы VT 3402 KK-NV-HE отличаются высокой эластичностью (индекс HE). Смолы VT 3402 KK-NV-NH отличаются высокой твердостью (индекс NH). По сравнению с другими смолами смола VT 3402 KK-NV-LT отличается большим сроком жизни. Низкая вязкость (индекс NV), очень хорошая текучесть, следовательно, пригодность для заливки труднодоступных элементов. При смешивании с красящими концентратами (индекс FK) можно получать цветные прозрачные заливочные материалы, например для цветовой кодировки при заливке источников света (интенсивность цвета можно регулировать концентрацией). Для получения эффекта светорассеивания рекомендуется добавлять специальную пасту. Диффузия загерметизированных источников света.
Wepuran серии VT 3404	Смолы VT 3404 HE и VT 3404 LS отличаются низкой вязкостью, хорошей текучестью, следовательно, пригодны для заливки компонентов со сложным дизайном. Смолы VT 3404 HE отличаются очень высокой эластичностью (индекс HE) и хорошей сопротивляемостью к воздействию окружающей среды, особенно там, где предъявляются высокие требования к оптическим свойствам, например для герметизации сборок, в которых непрозрачность слоя заливки не должна ограничивать использование конечного продукта. Высокая ремонтпригодность. Светорассеивание (индекс LS) позволяет рассеивать свет залитых источников света. Смолы VT 3404 LS-SB являются легко воспламеняемыми (индекс SB).
Wepuran VT 3405	Прозрачный и бесцветный материал устойчив к воздействию условий окружающей среды и УФ; разработан для использования в изделиях с умеренными требованиями к оптическим свойствам, например для заливки сборок, которые должны всегда оставаться видимыми. Низкая вязкость, хорошая текучесть, пригодность для заливки изделий со сложным дизайном. Хорошая ремонтпригодность, низкая твердость (Shore).
Wepuran серии VT 3407	Очень низкая вязкость, отличная текучесть, разработан для заливки труднодоступных элементов. Чуть большая прозрачность по сравнению со смолой VT 3403, при нанесении толстым слоем покрытие приобретает непрозрачный коричневый цвет. Марка VT 3407 К с более коротким временем отверждения и с более коротким сроком жизни.
Wepesil VT 3601 E	Перекрестная химическая реакция, следовательно, отсутствие отслаивания во время отверждения. Отличная герметизация без угрозы размягчения материала. Высокая прозрачность даже при нанесении толстыми слоями, разработан для применения в оптоэлектронике и LED-индустрии (герметизация мощных светодиодов). Повышенная эластичность (индекс E). Термокласс 200 = +90 °С согласно DINIEC 60085. Чрезвычайно высокая температурная стабильность, возможна непродолжительная нагрузка до температуры +250 °С.
WEPURAN заливочный компаунд FP 312-0813 Top-Coat	Светонепроницаемый, без растворителя, двухкомпонентный на основе полиуретановых смол. Поверхностнонаносимый светорассеивающий слой для VT 3402. Работает как рассеиватель света. Степень рассеивания регулируется толщиной нанесения. Простота смешивания 2:1.

Типы оптически прозрачных компаундов



Типовые дефекты при работе с компаундами и способы их устранения

ВИДЫ ДЕФЕКТОВ	ТЕХПРОЦЕСС НАСТРОЕН ПРАВИЛЬНО. ДЕФЕКТОВ НЕТ	НАЛИЧИЕ ВЛАГИ В ПОДЛОЖКЕ	НЕПРАВИЛЬНОЕ СООТНОШЕНИЕ СМЕШИВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ	НЕ ЗАВЕРШЕНА ДЕГАЗАЦИЯ ЗАЛИТОГО КОМПАУНДА
Фотография дефекта				
Описание дефекта	Техпроцесс настроен правильно	Наличие влаги в подложке	Неправильное соотношение смешивания компонентов	Не завершена дегазация залитого компаунда
Решение проблемы	-	Тщательно просушить изделие перед заливкой	Строго выдерживать заданное соотношение основы и отвердителя	Для лучшей дегазации использовать вакуумную камеру (30 мбар).

Выбор двухкомпонентных заливочных материалов

НАИМЕНОВАНИЕ	ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДИАПАЗОН, °С					ЦВЕТ, ПРОЗРАЧНОСТЬ, t	ВЯЗКОСТЬ СМЕСИ ПРИ 20 °С [мПа·с]* ISO 3219				ТВЕРДОСТЬ ПО ШОРУ DIN 53505						МАРКА ПРОДУКТА
							ТИП А (МЯГКИЙ)		ТИП D (ТВЕРДЫЙ)								
	-40	90	120	130	200	500	1000	3000	6000	30	60	90	30	60	90		
Верипан (Полиуретановый)						☐ (t)		1100				70				BV 3412 "BRIGHT" series	
						☒ (t)		500-2700				48 70-73	38	80		VT 3402 KK series	
						☐ (t)		4000					43			VT 3403	
						☒ ча- стично молоч- но-бе- лый (t)		850 1100 2100				50	43			VT 3404 series	
						☒ (t)		1000				35				VT 3405 series	
						☐ (t)		750					50			VT 3407 series	
						☐ (t)		2100					45			MV 4412 "DISTINCTIVE" series	
						☐		3500					80			VU 4444/31 SB-WB	
						☐		1500					75			VU 4451/51 SB	
						☐		1500 3000				65,70				VU 4452 series	
						☐		3400					75			VU 4452/41 SV-HF	
		WR adjustments				☐		1000-4700 12000 60000				50-66 85				VU 4453 series	
						☐		1800					58			VU 4456	
						☐		1100-2900					45-55			VU 4457 series	
						☐		1600					73			VU 4459/41 SV-HF series	
					☐		2500					55			VU 4490/31 series		
Верох (Эпоксидный)						☐ (t)		1300					80			VT 3000	
						☐ (t)		1000					80			VT 3002	
						☐ (t)		800					80			VU 4052	
						☐		1600 7500					88			VU 4085 series	
						☐		4500					88			VU 4085/51 SB	
Вересил (Силикон)						☒ (t)		4800				45				VT 3601 E	
						☐		16000				65				VU 4691 E series	
						☐		4500				42				VU 4694 E	

*Сравнительная вязкость мПа·с при 20 °С: вода: 1, оливковое масло: 100, томатный сок: 2 000, мед: 10 000, джем: 50 000.

VT = прозрачный E = эластичный SB = трудновоспламеняемые WR = для работы под водой VU = матовый
 HF = без галогенов SV = самозатухающий /31 = смешивание 3:1 KK = сверхпрозрачный WB = всепогодный

Защитная паяльная маска ДиМаск

Назначение

Временная герметизация и маскирование, в том числе защита контактов в электронике при пайке волной припоя и нанесении влагозащитного покрытия.

Функциональные особенности

ДиМаск – материал на основе латекса, предназначенный для маскирования и защиты необходимых участков печатных плат от воздействия припоя при пайке волной, и селективной пайки, а также для защиты от затекания лака при нанесении влагозащиты.

Отличительные особенности:

- Экологическая и пожарная безопасность, имеет слабовыраженный запах, содержит минимальное количество растворителей, не имеет точки вспышки.
- Коррозионная безопасность – продукт не вызывает коррозии олова, свинца, алюминия, меди, стали, золота, серебра и других металлов. Не оказывает разрушающего воздействия на неметаллы.
- Надежно защищает не подлежащие покрытию места, создает хорошую защиту, легко снимающуюся механически «чулком».
- Продукт устойчив к большинству органических растворителей, входящих в состав лаков, красок, смывок и т.д.

Основные физические свойства

- | | |
|----------------------------|--|
| – Плотность при 20 °С | 0,98 г/см ³ |
| – Водородный показатель pH | 6 |
| – Растворимость в воде | После высыхания может набухать, но не растворяется |



Защитная паяльная маска BALVER ZINN BZF-PSM-237

Общее описание продукта

Защитная паяльная маска BALVER ZINN представляет собой композицию на основе тиксотропных синтетических акрилов.

Предназначена для временной защиты отверстий и участков печатных плат от затекания припоя, лака, флюса и иных веществ.

Отличительной особенностью продукта является отсутствие в составе аммиака, что не вызывает реакции с позолоченными, серебряными покрытиями.

Маска изменяет свой цвет при полимеризации с розового на прозрачно рубиновый для облегчения визуального контроля нанесения и полимеризации.

Материал способен выдерживать воздействие высоких температур (330 С), что дает возможность применять материал в бессвинцовой технологии пайки волной и селективной пайки.

Отличительные особенности:

- Удаления без остатков
- Основа – синтетический латекс
- Не содержит аммиак
- Быстрая полимеризация
- Разбавитель – вода



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Аэрозоли CRC KONTAKT CHEMIE и CRAMOLIN



CRC KONTAKT CHEMIE

МАРКИ		СВОЙСТВА	ПРИМЕНЕНИЕ	
CRC KONTAKT CHEMIE	CRAMOLIN		КОМПОНЕНТЫ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ОЧИСТКА И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНТАКТОВ И ПОВЕРХНОСТЕЙ				
Очистка и обслуживание контактов				
KONTAKT 60		Растворяет окислы и коррозию на контактах. Используется в комплексе со средствами KONTAKT WL и KONTAKT 61. Восстанавливает низкое контактное сопротивление, обеспечивает регенерацию контактов	Уход за выключателями и контактными разъёмами всех видов, скользящими контактами переменных конденсаторов, очищение и защита металлических поверхностей	
	CONTACTCLEAN	Удаляет сульфидные и оксидные слои с поверхностей металлических контактов, обеспечивает долговременную смазку и защиту, снижает сопротивление контактов, предотвращает падение напряжения		
KONTAKT WL	SPRAYWASH	Очищает и обезжиривает электронные контакты и компоненты, не повреждает материалы, удаляет грязь, застывшие масла, смазки, канифоль и др.	Очистка контактов, компонентов, приборов, переключателей, электромоторов, реле, розетки и вилки	
Очистка электронных блоков				
CLEANER 601	CLEANER	Очищает от пыли, жира и других загрязнений, очень чистый состав, имеет малое поверхностное натяжение, безопасен для большинства материалов, испаряется быстро и без остатка	Электронные модули и компоненты, прецизионные механизмы, особенно, в приборах, где используются чувствительные полимеры	
KONTAKT PCC	FLUX OFF	Удаление остатков флюса, масел, жира, пыли, остатков компаундов и пр. Улучшает изоляционные характеристики, быстро высыхает, обеспечивает повышенную стойкость к образованию токов утечки	Печатные платы, микроэлектронные узлы и другие электронные компоненты	
DEGREASER 65	DEGREASER	Очищает и обезжиривает промышленное оборудование от загрязнений веществами на масляной или жировой основе, воска, парафина, красок. Чистит без механических усилий, надёжное влагоотталкивающее действие	Электромоторы, высоковольтные переключатели, кабели, редукторы, кондиционеры, изоляторы, зарядные устройства, электроинструмент	

МАРКИ		СВОЙСТВА		ПРИМЕНЕНИЕ	
CRC KONTAKT CHEMIE	CRAMOLIN			КОМПОНЕНТЫ	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
Очистка корпусов и поверхностей					
KONTAKT IPA	ISOPROPANOL	<p>Универсальное чистящее средство, на основе изопропилового спирта (99,7-99,9%), быстро испаряется без остатков, вытесняет влагу, удаляет смазочные вещества, жирные наслоения, чернила.</p>		<p>Механизмы приводов и резиновых роликов, оптика, печатные платы, электронные компоненты, магнитные головки в аудио- и видеотехнике, металлические поверхности</p>	<p>Электронная, военная промышленность, высокоточные инструменты, оптические приборы.</p>
LABEL OFF 50	LABEL OFF	<p>Мощный растворитель для всех видов бумажных наклеек, удаляет натуральные жиры, смолы, пятна от пальцев</p>		<p>Офисная и бытовая техника, упаковочное оборудование, мебель, пластиковые поверхности, картон, бумага, стекло, фарфор, металл, древесина</p>	
Средства для очистки от пыли					
DUST OFF 67	DUSTER TOP	<p>Баллон должен использоваться в вертикальном положении, отклонение не более 30°</p>	<p>Удаление пыли, пуха, остатков окислов и других сухих загрязнений струёй сжатого воздуха. Безвреден для пластиков, покрытий и хрупких компонентов, не окисляет, не оставляет следов. Незаменимы в случаях, когда недопустимо применение промывочных средств, оставляющих влагу, в труднодоступных местах.</p>	<p>В промышленности и бытовых условиях (головки магнитных лент, прецизионные инструменты, печатные платы, часовые механизмы, оптические устройства, оборудование связи, медицинское оборудование, стекловолоконные кабели, лабораторное оборудование, микросборки)</p>	
DUST OFF 360		<p>Расположение баллона не имеет значения</p>			
ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ					
PLASTIK 70	PLASTIK	<p>Формирует защитное покрытие, устойчивую к влажности, пыли, плесени, соли, коррозионным испарениям. Защищает от токов утечки и коротких замыканий. Не трескается при сгибании, прочно удерживается на поверхности.</p>		<p>Электронные компоненты, печатные платы, кабели и провода, трансформаторы, обмотки электродвигателей и генераторов, автомобильная электрика, штепсельные соединения</p>	
URETHAN 71	URETHANE CLEAR	<p>Однокомпонентный полиуретановый лак образует плёнку, защищает от влаги, солей, коррозионных испарений, температурных и механических воздействий. Противогрибковый, высокие диэлектрические свойства, высокое удельное сопротивление. Уникальная комбинация прочности, эластичности и клейкости.</p>		<p>Печатные платы, обмотка электродвигателей и генераторов, соединители, электронные детали, соленоиды, трансформаторы, кабели и проволока</p>	
ZINK 62		<p>Гальваническое средство для защиты от коррозии на основе цинка (98%). Обеспечивает долговременную защиту в суровых погодных условиях, защищает металл даже при появлении царапин. Прекрасная свариваемость, не отслаивается</p>		<p>Газо-, водо-, электроснабжение, электростанции, трансформаторы, ж/д оборудование, уличное освещение, производство кузовов автомобилей, кораблестроение.</p>	

Шкафы сухого хранения серии DC

www.vkg.ru

VIKING



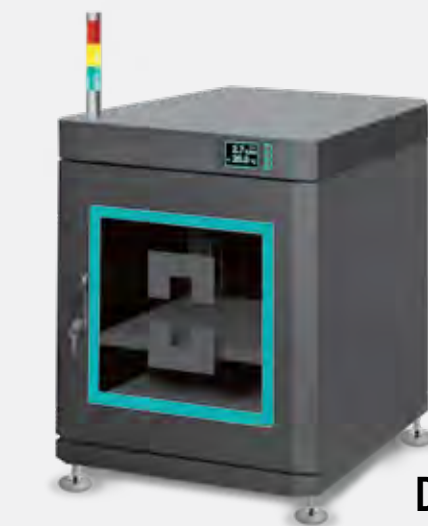
- ✓ Шкафы сухого хранения серии DC предназначены для обеспечения ультранизких значений относительной влажности, что необходимо для хранения влагочувствительных компонентов и материалов.



DC-2G ESD


DC-3W ESD


- ✓ Инновационная индикаторная система светодиодной подсветки (опция)




DC-1B ESD

- ✓ Шкафы DC ESD доступны для заказа в цветах:

 Белый RAL 9010
(артикул DC-W ESD, например, DC-3W ESD для 3-дверного белого шкафа)

 Светло-серый RAL 7035
(артикул DC-G ESD, например, DC-6G ESD для 6-дверного серого шкафа)

 Черный RAL 9005
(артикул DC-B ESD, например, DC-1B ESD для 1-дверного черного шкафа)



DC-6B ESD



DC-4G ESD

ШКАФЫ СУХОГО ХРАНЕНИЯ	КОЛИЧЕСТВО СЕКЦИЙ (ДВЕРЕЙ)	РАЗМЕРЫ (Ш×В×Г), ММ	ОБЪЕМ, Л
DC-1 ESD	1	600×737×640	238
DC-2 ESD	2	600×1342×640	454
DC-3 ESD	3	600×1947×640	670
DC-4 ESD	4	1205×1342×640	900
DC-6 ESD	6	1205×1947×640	1340

Отличительные особенности шкафов серии DC

- ✓ Все шкафы серии выпускаются только в антистатическом исполнении и строго соответствуют требованиям стандарта ГОСТ Р 53734;
- ✓ Диапазон поддержания влажности 1-50% RH с точностью ±1%;
- ✓ Каждая секция шкафа закрывается на отдельный ключ;
- ✓ Каждый шкаф оснащен портом RS-232 для подключения к компьютеру и оперативной передачи информации;
- ✓ Управление с помощью цифровой панели с тремя кнопками и интуитивно понятным меню;
- ✓ Контроль влажности и температуры осуществляется с помощью встроенного точного датчика с цифровым интерфейсом, процессора и ЖКИ-дисплея;
- ✓ Возможность установки на шкаф автоматического модуля азота и модуля азота с ручной регулировкой;
- ✓ Собственное программное обеспечение для контроля и управления шкафом серии DC;
- ✓ Время выхода в рабочий режим (с 50% до 1% RH) для 3-дверного шкафа DC-3 — менее 1 часа 40 мин;
- ✓ Время восстановления до <10% RH для 6-дверного шкафа DC-6 — **менее 1 минуты**;
- ✓ Класс защиты от внешних воздействий IP 55.

- ✓ Шкафы серии DC выпускаются в двух модификациях, обеспечивающих сухое хранение компонентов и материалов как в воздушной среде, так и в среде азота.

✓ Шкафы изготовлены в соответствии со стандартами:

- ✓ IPC/ JEDEC J-STD 033C «Обращение, упаковка, транспортировка и использование компонентов, чувствительных к влаге и пайке методом оплавления»
- ✓ IPC/JEDEC J-STD-020C «Классификация чувствительности к влажности/пайке для негерметичных твердотельных компонентов поверхностного монтажа»
- ✓ EIA/IPC/JEDEC J-STD-075 «Классификация влагочувствительности компонентов, не относящихся к микросхемам»
- ✓ ГОСТ 21493 «Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний»
- ✓ ГОСТ 23216 «Хранение печатных плат»



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЭЛЕКТРОНИКИ**



ДИПОЛЬ

**Санкт-Петербург
ул. Рентгена, 5Б
+7(812) 702-12-66**

**Москва
Огородный проезд, 20
+7(495) 645-20-02**

**www.dipaul.ru
catalog@dipaul.ru**

ID 03-08-2021-03