



---

### СУХАЯ ПЛЕНОЧНАЯ ЗАЩИТНАЯ ПАЯЛЬНАЯ МАСКА (DFSM) СЕРИИ DYNAMASK® 5000

---

**Описание** – Редактировано 18.01.11

**СУХАЯ ПЛЕНОЧНАЯ ЗАЩИТНАЯ ПАЯЛЬНАЯ МАСКА СЕРИИ DYNAMASK® 5000** это обрабатываемая в водных растворах сухая пленочная фотополимерная защитная паяльная маска на основе эпоксидных материалов, хорошо известная своими электроизоляционными свойствами, химической стойкостью и стабильностью размеров.

#### **Физические свойства**

Маски серии DYNAMASK® 5000 - прозрачный, глянцевый материал зеленого цвета, поставляемый в рулонах. Слой фотополимера для защиты от дефектов покрыт пленкой. Поставляется материал толщиной 1.6 mil (40 мкм), 3.0 mil (75 мкм) и 4.0 mil (100 мкм). Обозначение продукта D5016, D5030 и D5040 соответственно.

#### **Характеристика продукта**

- Превосходная разрешающая способность
- Контрастная печать рисунка
- Устойчивая к царапинам гибкая пленка, что улучшает тентирование переходных отверстий
- Широкий рабочий интервал
- Совместима с недостаточно подготовленной поверхностью, флюсами на водной основе и паяльными пастами

Кроме того, маски серии **DYNAMASK® 5000** соответствуют или превосходят все требования стандартов IPC-SM-840D Класс T и H, MIL-P-55110D и Bellcore (BELL COmmunications REsearch).

Маски серии DYNAMASK® 5000 рекомендуются для использования на жестких печатных платах, эпоксидных или полиимидных ламинатах и хорошо ложатся на различные металличесике поверхности, такие как медь, олово-свинец, никель и золото, а также на кремневые подложки. Продукт не рекомендуется использовать на гибких печатных платах. Продукт совместим с большинством паяльных операций, таких как, горячее

ООО «Петрокоммерц»

8 (800) 250 52 85

195027, С-Петербург, пр. Шаумяна, дом 4, корп.1, лит. А

117587, Москва, Варшавское шоссе, дом 125, секция 1

info@petrocom.ru [www.petrocom.ru](http://www.petrocom.ru)





лужение, пайка волной, пайка в паровой фазе и инфракрасная пайка. Продукт устойчив в большинстве растворителей и водных растворах для удаления флюса.

## Обработка

### Рабочие условия

Маски серии **DYNAMASK® 5000** – негативный фотополимер, чувствительный к ультрафиолетовому свету, повышенной температуре и относительной влажности. Ламинирование и экспонирование следует производить при желтом освещении в помещении с контролируемой средой при следующих рекомендуемых условиях:

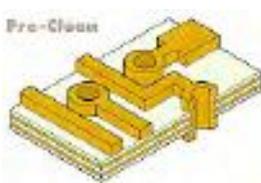
Желтое освещение

Контролируемая температура 20 ÷ 22°C

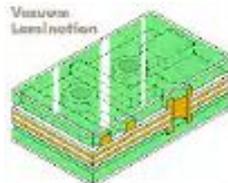
Контролируемая относительная влажность 40 ÷ 60%

### Последовательность технологических операций:

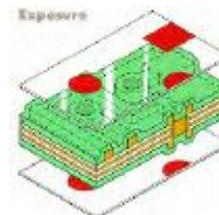
Последовательность операций обработки DFSM серии **DYNAMASK® 5000** приведена ниже:



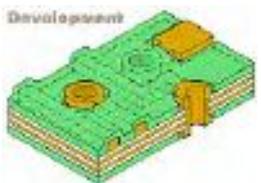
Подготовка поверхности



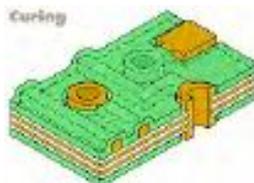
Вакуумное ламинирование



Экспонирование



Проявление



Отверждение

### Подготовка поверхности

Предварительная очистка печатной платы необходима для адгезии паяльной маски и обеспечения ее электрических характеристик и электрических характеристик печатных плат. Любая влага и / или органические загрязнения, попавшие под паяльную маску при ламинировании, могут вызвать отслоение маски, появление пузырей и / или потерю адгезии при последующих операциях пайки или в процессе длительного использования.

При очистке медной схемы микро травлением важно удалить все интерметаллические





соединения, окислы, органические и ионные загрязнения. Абразивная зачистка необходима для обеспечения шероховатости поверхности для сцепления маски. Присутствие загрязнений или исключение абразивной зачистки может привести к потере адгезии. Хорошая сушка имеет важное значение для предотвращения пузырения паяльной маски в процессе операции горячего лужения.

Один из методов, хорошо зарекомендовавший себя в качестве подготовки поверхности медной схемы, приведен ниже:

1. Конвейерная струйная кислая промывка (5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
2. Струйная промывка водой
3. Зачистка пемзой (3F / 4F) или абразивными щетками (зерно 320)
4. Струйная промывка водой под высоким давлением
5. Струйная промывка деионизованной водой
6. Сушка обдувом
7. Сушка в шкафу 30 мин. при температуре 71 ÷ 82°C
8. Максимальное время межоперационного пролеживания между очисткой и ламинированием - 4 ч. В идеале, заготовку следует напрямую направлять в зону ламинирования для исключения риска загрязнения.

При очистке сплава олово-свинец и других плавких металлов, для которых недопустима абразивная зачистка, перед нанесением маски важно удалить все окислы, органические загрязнения и влагу.

Один из методов, хорошо зарекомендовавший себя в качестве подготовки такой поверхности, приведен ниже:

1. Конвейерная струйная очистка омыляющим очистителем
2. Струйная промывка водой
3. Струйная промывка деионизованной водой
4. Сушка обдувом
5. Сушка в шкафу 20 ÷ 30 мин. при 110 ÷ 130°C
6. Максимальное время межоперационного пролеживания между очисткой и ламинированием - 4 ч. В идеале, заготовку следует напрямую направлять в зону ламинирования для исключения риска загрязнения.

Для подготовки поверхности также может использоваться химическая очистка. Если





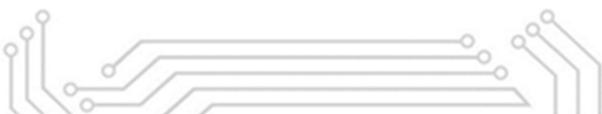
химическая подготовка является предпочтительной, проконсультируйтесь с региональным представителем поставщика маски о рекомендуемых продуктах процессах. Как уже говорилось выше, важна сушка заготовок после подготовки поверхности. Нанесение масок серии **DYNAMASK® 5000** на недостаточно высушенные заготовки может привести как к потере адгезии, так и к нарушению тента над отверстием.

Маски серии **DYNAMASK® 5000** поставляются толщиной 1.6 мил (40 мкм), 3.0 мил (75 мкм) и 4.0 мил (100 мкм). Выбор толщины защитной паяльной маски будет зависеть от геометрии рисунка печатной платы и высоты проводников. В качестве общих рекомендаций, для обеспечения герметизации толщина пленки должна аналогичной высоте проводников. Однако возможно заламинировать схему с высотой проводников до 65 мкм, используя маску толщиной 40 мкм. Аналогично, схема высотой до 100 мкм может быть загерметизирована маской толщиной 75 мкм и схема высотой до 125 мкм – маской толщиной 100 мкм.

### **Вакуумное ламинирование**

Маски серии **DYNAMASK® 5000** лучше всего наносить на печатные платы используя оборудование для вакуумного ламинирования. Ламинатор с нагреваемыми валиками не рекомендуется из-за возможности образования неровностей и/или складок. Ламинирование масок серии **DYNAMASK® 5000** следует производить в среде, свободной от пыли и грязи. Поддержание параметров среды и техническое обслуживание оборудования для ламинирования позволяют добиться стабильно высокого выхода годных.

После предварительного размещения пленки маски серии **DYNAMASK® 5000** на заготовке ее помещают вакуумный аппликатор. В процессе вакуумного ламинирования в камере создается высокий вакуум, который обеспечивает полное удаление воздуха между проводниками схемы. Одновременно, маска и заготовка нагреваются до температуры ламинирования. После окончания цикла вакуумирования к верхней плите прикладывается механическое давление, обеспечивая формирования начального сцепления маски с подложкой и покрытие маской рисунка схемы.





### Вакуумное ламинирование

Время цикла	60 сек (40 ÷ 90 сек)
Время приложения механического давления	6 сек (4,0 ÷ 12,0 сек)
Температура плиты	55 ÷ 65°C (130 ÷ 150°F)
Температура платы	49 ÷ 60°C (120 ÷ 140°F)
Вакуум	1,0 мбар минимум
Расстояние между плитой и заготовкой	1,00 ÷ 2,00 мм (0,04 ÷ 0,08 дюйма)

Слой маски серии DYNAMASK® 5000 после удаления полиэфирной защитной пленки мягкий и чувствителен к повреждениям. По этой причине, заготовки следует класть отдельно для предотвращения повреждения.

### Экспонирование

Маски серии DYNAMASK® 5000 могут обрабатываться в обычных установках экспонирования с не коллимированными источниками света. Перед экспонированием дать заготовкам остыть до температуры окружающей среды. Предпочтительно экспонировать заготовки в течение двух часов после ламинирования. Время экспонирования для обеспечения достаточной полимеризации зависит от типа и мощности источника света. Чувствительность продукта находится в диапазоне длин волн от 350 до 450 нм. Допустимый уровень экспозиции может быть достигнут используя параметры времени и энергии до достижения чистого металла на 9 – 11 ступени 21-ступенчатого клина Штоффера. Обычно необходимая энергия экспонирования - от 150 мДж/см<sup>2</sup>.

### Проявление

Маски серии DYNAMASK® 5000 проявляются в полностью водном растворе карбоната натрия или калия. За проявлением следуют промывка водой, промывка деионизованной водой и сушка в потоке воздуха, чтобы соответствовать строгим требованиям ионной чистоты.





Проявление	
Оборудование	Горизонтальное или вертикальное
Рабочий раствор	1,0% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> или K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
Температура	27 ÷ 35°C (80 ÷ 95°F)
Бреклоинт	40 ÷ 50%
Давление распыления	25 ÷ 30 psi (1,7 ÷ 2 бара)
Длина промывной камеры	Минимум 50% длины камеры проявления
Давление распыления воды	25 ÷ 30 psi (1,7 ÷ 2 бара)
Температура промывной воды	15 ÷ 35°C (59 ÷ 95°F)
Сушка в потоке воздуха (турбинная)	

Температура рабочего раствора предельно важна для проявления маски. Превышение рекомендуемого диапазона температур может привести к повреждению маски. Обработка при более низкой температуре также может привести к повреждению маски вследствие длительного пребывания в камере проявления. Бреклоинт следует поддерживать в пределах рекомендованного диапазона длины камеры проявления.

При обработке масок серии DYNAMASK® 5000 может потребоваться использование пеногасителя. Это будет зависеть от различных факторов, включая качество воды, качество солей раствора проявления, насыщения рабочего раствора растворенной маской и конструкции оборудования. Если требуется добавление пеногасителя, AF2750 был протестирован и показал приемлемость и совместимость с масками серии DYNAMASK® 5000. Другие пеногасители также могут быть использованы, но перед применением их следует проверить на приемлемость.

Пеногаситель следует добавлять в соответствии с его инструкцией. Пеногаситель следует постоянно добавлять в бак камеры проявления с помощью дозирующего насоса. Не используйте пеногасители, содержащие смешиваемые с водой растворители, т.к. они будут разрушать фотопроявляемую маску. Известно, что некоторые пеногасители на основе смеси углеводородов разрушают фотопроявляемую сухую пленочную маску и их использования также следует избегать.





## Отверждение

Оптимальные физические, химические, электрические, экологические и паяльные свойства маски серии DYNAMASK® 5000 приобретают только после окончательного отверждения. Окончательное отверждение (полимеризация) является двухстадийным процессом – образование поперечных связей («сшивание») по действием УФ-излучения и температуры в стандартном оборудовании УФ-отверждения и конвекционных воздушных шкафах.

УФ-отверждение	
Скорость	2,40 ÷ 3,65 м/мин (8,0 ÷ 12,0 фут/мин)
Энергия	3,0 ÷ 4,0 Дж/см <sup>2</sup>
Температура заготовки	121°C максимум (250°F)
УФ-отверждение стороны А при вышеизложенных условиях	
Дать заготовкам полностью остыть до комнатной температуры	
УФ-отверждение стороны В при вышеизложенных условиях	
Процесс УФ-отверждения следует производить перед процессом термоотверждения	
Термоотверждение	
Оборудование	Шкаф с принудительным движением воздуха
Время	60 мин при температуре
Температура	145 ÷ 155°C (293 ÷ 310°F)
Дать шкафу достичь заданной температуры перед началом отсчета 1 часа	
Отверждение при температуре выше 155°C может привести к потере адгезии, особенно на земляных слоях	





## **Хранение**

Маски серии DYNAMASK® 5000 следует хранить в помещениях с ограниченным доступом при температуре  $5 \div 20^{\circ}\text{C}$  (41 and 68°F) и относительной влажности  $50 \pm 10\%$ . Для поддержания оптимальных характеристик хранить в помещении с температурой не выше  $15^{\circ}\text{C}$  (60°F). Маски серии DYNAMASK® 5000 чувствительны к солнечному свету и непрямому белому свету. Непосредственно в рабочей зоне требуется использование золотых или желтых защитных светофильтров.

## **Правила безопасности и обращения**

**Перед использованием маски серии DYNAMASK® 5000 ознакомьтесь с действующим Паспортом безопасности (MSDS) для получения информации о правилах безопасности, обращения и хранения.**

Маски серии DYNAMASK® 5000 следует использовать в помещении с хорошей вентиляцией. Поставляемое оборудование для ламинирования может выделять пары, образуемые из пленки маски, которые отводятся через обычную систему вытяжной вентиляции. Задача потребителя обеспечить утилизацию их и других вспомогательных продуктов в соответствии с местными, национальными и федеральными предписаниями.

Тщательно вымыться после обращения с продуктом. Контакт неэкспонированного продукта с кожей может вызвать раздражение, поэтому его следует избегать. У отдельных людей отмечена сенсibilизация. При контакте тщательно промойте место контакта водой с мылом. При появлении длительного раздражения обратитесь к врачу. Избегайте повторного использования или контакта с пленкой основы и покрывной пленкой, т.к. на них может остаться небольшое количество неполимеризованной маски. В процессе операций очистки, проявления, удаления и травления соблюдайте меры безопасности, касающиеся конкретных используемых рабочих растворов.

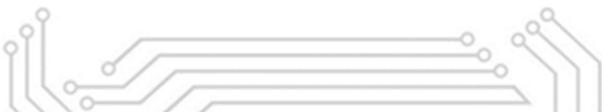
Исходя из нашего опыта, эта информация является точной, но мы не даем гарантий относительно использования или применения нашего продукта или этой информации. Мы гарантируем качество нашей продукции, но т.к. ее использование находится вне нашего контроля, мы не несем ответственности за ущерб, прямой или косвенный, вызванный несоответствием параметров. В случае обнаружения дефектов материала и качества





нанесения, наша ответственность ограничивается покупной ценой дефектной продукции. ЭТА ГАРАНТИЯ ИСКЛЮЧАЕТ ВСЕ ДРУГИЕ ВИДЫ ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ, ПРИГОДНОСТИ ИЛИ ЛЮБОГО КОНКРЕТНОГО РЕЗУЛЬТАТА, ОПИСАНИЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИЛИ ЛЮБЫХ ПРОЧИХ ВОПРОСОВ. Ничего из вышеприведенной информации не может рассматриваться в качестве рекомендаций использовать нашу продукцию в нарушение любых патентных прав. Мы принимаем Ваши заказы на поставку, основываясь на том, что Вы понимаете, что наши сотрудники не имеют полномочий вносить какие-либо изменения.

**DYNAMASK®** является зарегистрированным товарным знаком  
Eternal Technology Corporation, Richmond,  
VA2007





## Приложение

Механические, электрические и химические свойства отвержденной маски серии DYNAMASK® 5000

### Физические свойства – Неэкспонированная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Внешний вид	Визуальный	Нет	Нет
Твердый остаток	ASTM D-1259	Нет	100%

### Свойства материала – Отвержденная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Внешний вид	Визуальный	Нет	Темно-зеленая Высокогляnceвая
Отсутствие питательной среды	IPC SM840D 3.2.6 TM 2.6.1	Нет необратимого изменения состояния	Пройдено (> 28 дней)
Визуальный осмотр	IPC SM840D 3.3.1 и 3.3.3	Максимум 1 дефект на кв. дюйм (0,06 дм <sup>2</sup> ), отсутствие перекрывания не более 1 проводника. Отсутствие посторонних включений (Класс H)	Пройдено Менее 1 дефекта перед и после пайки
Размер	IPC SM840D 3.4	0,7 мил минимум	Пройдено Зависит от толщины маски и высоты рисунка схемы
Отверждение	IPC SM840D 3.2.5.1	Соответствие требованиям IPC SM840D 3.5 и 3.9	Пройдено Смотри химические и паяльные свойства



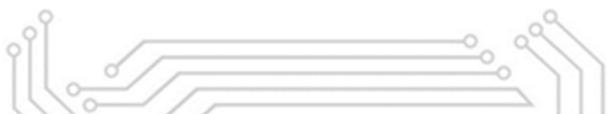


### Физические свойства – Отвержденная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Внешний вид	IPC SM840D	Класс H	Пройдено До и после пайки
Оголенная медь	4.8.4.1 TM 2.4.28	0% удаления	0%
Оголенный ламинат	4.8.4.1 TM 2.4.28	0% удаления	0%
Плавкие металлы	4.8.4.1 TM 2.4.28	Макс. 10% удаления	< 4%
Механическая обработка	IPC SM840D 3.5.3	Отсутствие трещин и отслоений при обычной обработке	Пройдено
Абразивная стойкость	IPC SM840D TM 2.4.27.1	Минимум 50 циклов (Класс H)	> 50 циклов
Твердость по карандашу	IPC SM840D TM 2.4.27.2	F (минимум)	4H
Адгезия к плавким металлам	IPC-SM-840D 3.5.2.5	По указанию заказчика	Нет
Адгезия наслоенного или двойного покрытия паяльной маской	IPC-SM-840D 3.5.2.6	По указанию заказчика	Нет

### Паяльные свойства – Отвержденная пленка (UL файл № E68935)

Свойство	Метод	Требование	Значение
Паяемость	IPC-SM-840D 3.7.1 в соответствии с IPC-S-804	Паяемость плат не должна ухудшаться	Пройдено
Устойчивость к олово-свинцовому припою	IPC-SM-840D 3.7.2	Припой не должен прилипнуть к паяльной маске	Пройдено (> 10 сек)
Устойчивость к бессвинцовому припою	IPC-SM-840D 3.7.3	Припой не должен прилипнуть к паяльной маске	Пройдено (> 10 сек)



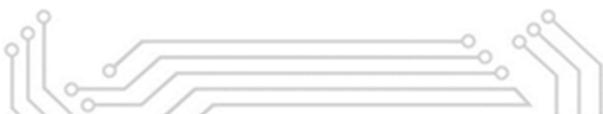


### Электрические свойства – Отвержденная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Диэлектрическая прочность	IPC SM840D 3.8.1 TM 2.5.6.1	500В пост. тока пик/мил минимум	075 мкм (3.0 мил) 1842 В/мил 100 мкм (4 мил) 2976 В/мил
Сопротивление изоляции	IPC SM840D 3.8.2 TM 2.6.3.1	$5 \times 10^8$ Ом Класс Н минимум	$> 1 \times 10^{12}$ Ом
Диэлектрическая постоянная (DC) Тангенс угла диэлектрических потерь (DF)			DC = 3.56 DF = 0.038

### Экологические свойства – Отвержденная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Сопротивление изоляции во влаге	IPC SM840D 3.9.1	$5 \times 10^8$ Ом Класс 3 минимум	075 мкм (3.0 мил) $2.6 \times 10^9$ Ом 100 мкм (4 мил) $2.9 \times 10^9$ Ом
Электромиграция	IPC SM840D 3.9.2 TM 2.6.14	Не допускается (Класс Н)	$> 1 \times 10^{12}$ ohms
Термошок	IPC SM840D 3.9.3 TM 4.8.11	Отсутствие вздутий, трещин и отслоений после 100 циклов	Пройдено (> 100 циклов)





## Химическая стойкость – Отвержденная пленка

Свойство	Метод	Требование	Значение
Устойчивость к растворителям IPC SM840D 3.6.1.1  Изопропанол (пары кипения) 1,1,1 Трихлорэтан (пары кипения) 96% 1,1,1 трихлорэтан и 4% изопропанол (пары кипения) Раствор TSP (pH = 13.0) 3% Alpha 2210 при 60°C 10% щелочной детергент, 40% алканоламин, 20% бутоксиэтанол, 20% гликолевый эфир и 20% воды при 60°C		Отсутствие шероховатости поверхности, липкости, вздутий и изменений цвета    Пройдено Пройдено Пройдено	Пройдено Пройдено Пройдено
Fluxes Air-Brite 1 Argos 855 Ardrox Kester 185 Alpha 850-33 Lonco 7733-TA	IPC SM840D 3.6.1	Отсутствие шероховатости поверхности, липкости, вздутий и изменений цвета	Пройдено Пройдено Пройдено Пройдено Пройдено Пройдено
Гидролитическая стабильность	IPC SM840D 3.6.2 TM 2.6.11	Отсутствие необратимого изменения состояния	пройдено (> 28 дней)
Класс горючести  Толщина 2,3 мил (58 мкм) на ламинате FR4 толщиной 0.025" (0,6 мм) Толщина 2,3 мил (58 мкм) на ламинате FR4 толщиной 0.062" (1,6 мм)	Независимые лаборатории, тест на класс горючести (UL94)	IPC SM840D 3.6.3 Номер V теста UL 94 не должен быть превышен  94 V-0 94 V-0	  94 V-0 94 V-0

