



**Жидкая фотопроявляемая
защитная паяльная маска
PSR-4000 H85/CA-40 H85**

Характеристика

PSR-4000 H85 - Жидкая фоточувствительная термоотверждаемая защитная паяльная маска, наносимая сеткографическим методом, проявляется в водощелочных растворах и обладает отличной устойчивостью к водорастворимым флюсам.

Спецификация

Резист	PSR-4000 H85
Отвердитель	CA-40 H85
Цвет	Зеленый
Соотношение при смешивании	Резист 750г/Отвердитель 300г
Вязкость	160+/-20 П (Вискозиметр EHD при 25°C)
Содержание твердых веществ	75 % по массе
Удельный вес	1,3
Предварительная сушка	60 мин при 80°C максимум
Энергия экспонирования	300-400 мДж/см ² (на поверхности маски)
Гарантированный срок годности смеси	24 часа (25°C или ниже)

Условия процесса

Подготовка материала

Паяльная маска серии PSR-4000 производится 2-компонентной – основной компонент и отвердитель

- 1) Откройте упаковку, когда она достигнет комнатной температуры.
- 2) Отдельно тщательно перемешайте компоненты лопаточкой перед смешиванием.
- 3) Отвердитель вливается в основной компонент и перемешивается в течение 10-15 минут до образования однородной смеси.

* Рекомендуемый тип миксеров:

- Настольный тип при медленном вращении
- Пропеллерный вал при низких об./мин

* Вибро-перемешивание не подходит – Ухудшается тиксотропность

Возможно также ручное перемешивание

- 4) Добавление разбавителя обычно не требуется. Однако при несоответствии вязкости допускается разбавление не более чем на 2%.

Подготовка поверхности

Для оптимальной адгезии необходима разница по высоте между пиками и впадинами шероховатости медной поверхности до 1,5-2,0 мкм

Механическая подготовка (в основном линейная структура профиля поверхности)

1. Кислотная промывка (H₂SO₄) + шлифование (3M Scotch Brite rolls #600 + #1000) – по слою гальванически наращенной меди
2. Пемзовая очистка + кислотная промывка – по слою гальванически наращенной меди (* При шлифовке могут оставаться частички шлифовальных инструментов на краях меди)

Химическая подготовка (“точечный” профиль поверхности)

1. MEC Etchbond CZ-8100 + Anti-turnish CL-8300 – Наилучшая адгезия (рекомендовано Taiyo)
2. Персульфат натрия и т.п.

Промывка водой – Должна быть высококачественной

1. Необходима деминерализованная вода (мягкая). Деионизованная вода рекомендуется.
2. Большинство проблем, возникающих при нанесении маски, часто вызвано окислением меди после покрытия, которое вызвано наличием загрязнений от нечистой промывочной воды. Это приводит к браку всего процесса.

Нанесение

Рекомендуемый тип сетки – 100-125 ячеек на дюйм (39-49 на сантиметр)

Рекомендуемый угол наклона ракеля 22,5°

Толщина маски в сыром виде около 30-35 мкм, что соответствует расходу маски 100-120 г/м²

Факторы, влияющие на свойства покрытия:

	Толщина паяльной маски Толще ⇔ Тоньше	Перекрытие краев рисунка платы Хуже ⇔ Лучше
Размер ячейки сетки	Крупнее ⇔ Мельче	Мельче ⇔ Крупнее
Твердость ракеля	Мягче ⇔ Тверже	Тверже ⇔ Мягче
Угол ракеля	Меньше ⇔ Больше	Больше ⇔ Меньше
Скорость ракеля	Быстрее ⇔ Медленнее	Быстрее ⇔ Медленнее
Давление печати	Ниже ⇔ Выше	Выше ⇔ Ниже
Вязкость материала маски	Выше ⇔ Ниже	Ниже ⇔ Выше

*Многие факторы взаимосвязаны

Выдержка

После нанесения покрытия необходима выдержка заготовок в горизонтальном положении в течение 10 мин. для:

- 1) Выхода воздушных микропузырьков
- 2) Испарения растворителя перед предварительной сушкой. Необходима хорошая циркуляция воздуха, если процесс выдержки производится в специальном модуле
- 3) Время выдержки может быть увеличено для высокой толщины медного покрытия, и режимы могут быть экстремально приближены к условиям предварительной сушки (по согласованию с производителем маски)

Предварительная сушка

Цель сушки – до полного удаления органических растворителей.

- 1) Общее время сушки не должно превышать 60 мин при 80°C:

Для двусторонних плат время сушки:

- для первой стороны – 10-15 мин.

- для второй стороны – 20-25 мин.

*Время сушки отсчитывается с момента достижения заданной температуры в печи.

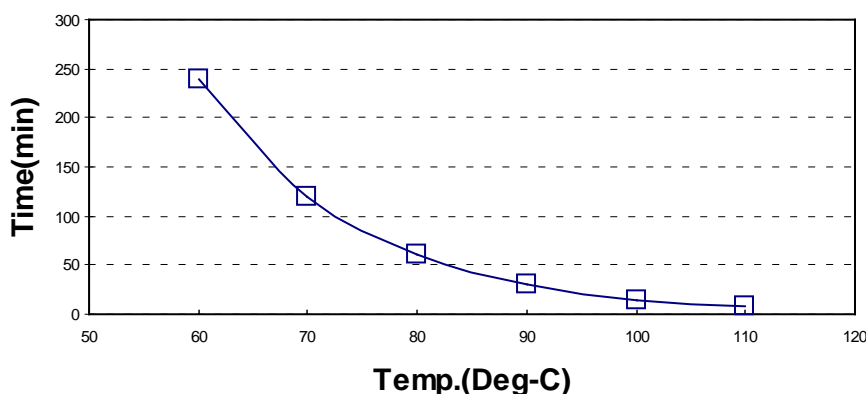
- 2) Недостаточная предварительная сушка, т.е. наличие в покрытии остатков растворителя, который препятствует УФ-полимеризации при экспонировании, может привести к следующим дефектам:

- Плохое разрешение (подмывание края маски при проявлении); посветление маски в результате абсорбции влаги

- Прилипание фотошаблона к маске при экспонировании; отпечатки пальцев и контактирующих деталей конвейера установки проявления на поверхности маски

Зависимость общего времени сушки от температуры в печи:

Tackdry Window Diagram



Экспонирование

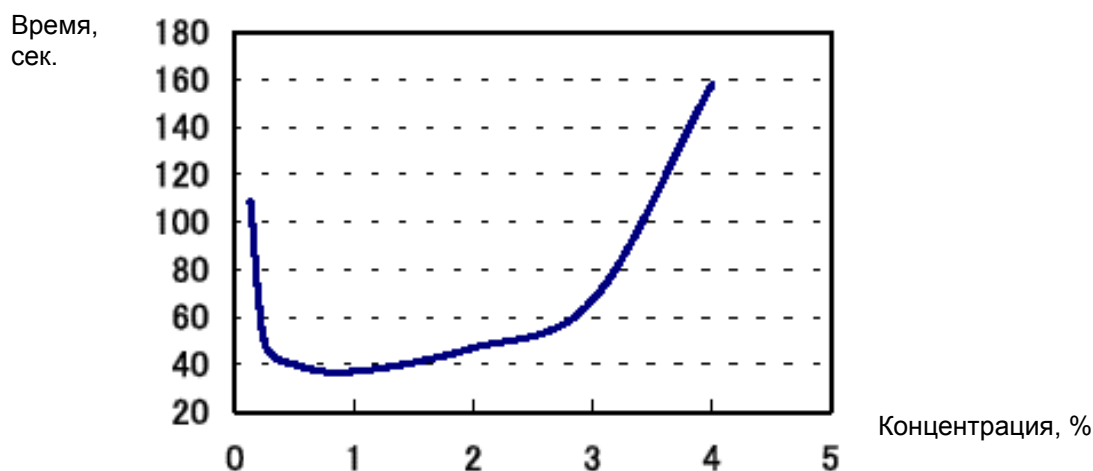
Рекомендуются ртутные лампы, легированные железом (металлогалоидные лампы). Такие лампы с длиной волны 365 нм обеспечивают наилучшую УФ-полимеризацию маски. Энергия экспонирования 300-400 мДж/см² (на поверхности маски). Нужно учитывать, что фотомаски с защитными покрытиями поглощают до 30-50% УФ-энергии.

Выдержка

Для завершения реакций полимеризации необходимо выдержать заготовки в течение 10-15 минут.

Проявление

- 1) 1%-ный раствор Na₂CO₃ обеспечивает оптимальное качество проявления
- 2) Температура раствора 30°C / Давление распыления 0.2МПа (2,0-2,5 кг/см²) / время проявления 60-90 сек. – стандартные условия проявления



3) Последующая качественная промывка водой обеспечит полное удаление остатков проявителя с поверхности заготовок:

Температура – 30°C или ниже

Давление распыления – 1,0-1,5 кг/см²

Время – 45-60 сек

Отверждение маски

Для обеспечения полной полимеризации, необходимой для получения необходимых механических, химических и электрических свойств маски необходимо соблюдать режимы отверждения:

- 1) Отверждение в конвекционной печи в течение 60 мин при 150°C
- 2) Контроль эффективности циркуляции и вытяжки воздуха в печи для
 - исключения конденсации компонентов маски
 - обеспечения необходимого температурного профиля внутри печи.
- 3) Превышение времени выдержки или температуры приводит к возникновению риска:
 - образования оксида меди под маской
 - паяльная маска становится твердой и хрупкой(чрезмерное УФ-отверждение вызывает тот же эффект)

УФ-удар

Обычно для данной масок серии PSR-4000 не требуется операция УФ-отверждения.

Но следующие случаи могут вызвать необходимость УФ-удара в 2000-3000 мДж/см²

- Для повышения химической стойкости к процессам химического никеля/золота и хим. лужения.
- Для снижения ионных загрязнений от флюсов для HAL процессов
- В некоторых случаях как предупредительная мера от побеления маски вследствие абсорбции влаги после HAL процессов

Рекомендации

- Рекомендуемые технологические условия – чистая комната с температурой 20-25°C, относительной влажностью 50-60%. Избегать воздействия прямого и отраженного солнечного света и света ламп дневного света. Работать в желтом свете.
- Дать маске достичь комнатной температуры, тщательно перемешать резист и отвердитель
- Оптимальная толщина покрытия – 10-20 мкм – после сушки на поверхности проводника. Утоньшение маски ведет к снижению стойкости к воздействию припоя, химической стойкости и никель-золоту. Утолщение маски ведет к ее «подпроявлению – форма обратной трапеции» и ухудшению характеристик при предварительной сушке.
- Оптимальные условия сушки и рабочего диапазона варьируется от типа машины и количества загруженных заготовок. Проводите проверочные нанесения перед запуском серии для определения оптимума.
- Оптимальная энергия экспонирования зависит от типа базового материала (FR4 с УФ блокировкой или без, полиимид или др.) и толщины маски. Оптимум определяется с учетом следующих факторов: минимальный шаг окон в маске (с учетом подпроявления), глянцевоcть поверхности, экспонирование обратной стороны и пр.
- Концентрация и температура раствора проявления, давление на форсунках, время и прочие параметры должны точно контролироваться. Недостаток контроля может привести к ухудшению проявления и увеличению «подпроявления»
- Условия сушки маски должны рассматриваться совместно с маркировочными красками. Недостаточная или избыточная сушка ухудшает конечные свойства

Характеристики

☐ Фоточувствительность

Тип	Толщина	Энергия	Выдержка	Чувствительность
Kodak №2 (клин 21 ступень)	20 мкм	150 мДж/см ²	1 мин	5 шаг
		300 мДж/см ²		8 шаг
		400 мДж/см ²		9 шаг
Разрешение (между контактами QFP)	40+/-2 мкм	150 мДж/см ²	1 мин	80 мкм
		300 мДж/см ²		60 мкм
		400 мДж/см ²		50 мкм

Энергия измерена на поверхности маски. Использовалась рама экспонирования ORC HMW-680GW (7kW)

☐ Диапазон температур предварительной сушки

Время сушки (мин при 80°C)	40	50	60	70	80
Проявляемость	Да	Да	Да	Нет	Нет

Результаты тестирования

Тип	Метод тестирования	Результат
Адгезия	JIS DO202, перекрестное нанесение царапин, прочность на отрыв скотча	100/100
Твердость	JIS K5400, на поверхности меди	6H
Устойчивость к припою	Поток припоя, флюс со смолами, 10 с при 260°C, 3 цикла	Пройден
Устойчивость к растворителям	PMA, 30 мин при комн темп, отклеивание ленты	Пройден
Устойчивость к кислотам	10% H ₂ SO ₄ , 30 мин при комн. темп, отклеивание ленты	Пройден
Устойчивость к щелочам	10% NaOH, 30 мин при комн. темп, отклеивание ленты	Пройден
Сопротивление изоляции	IPC-B-25 Палитра B, 25°C/65% влажность, 500 В, 1 мин При повышенной влажности: 25-65°C/90% влажность, пост. ток 100В, 7 дней	Начальный 3,59x10 ¹⁴ Ом Конечный 3,58x10 ¹³ Ом
Диэлектрическая постоянная	JIS C6481, 1МГц. При повышенной влажности: 25-65°C/90% влажность, 7 дней	Начальный 3,96 Конечный 4,30
Фактор рассеяния	JIS C6481, 1МГц. При повышенной влажности: 25-65°C/90% влажность, 7 дней	Начальный 0,018 Конечный 0,030

***Результаты теста основаны на лабораторных испытаниях**