



Материалы DuPont для печатных плат
Член группы Электронные Технологии компании DuPont



МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ ФОТОРЕЗИСТ

Riston® - LDI 7000

Технические данные и инструкции по использованию

- **Фотополимерная сухая пленка для самых ответственных работ**
- **для прямого лазерного изображения UV-Laser - 355nm.**
- **Для процессов травления и тентинга.**
- **Хорошая адгезия**
- **Высокая производительность**

Общая характеристика и области применения продукта

- Негативный сухой пленочный фоторезист водно-щелочного проявления.
- Разработан специально для прямого формирования изображения при UV лазере 355 нм
- Обладает выдающейся разрешающей способностью
- Может использоваться в ваннах **химического никелирования и золочения**, а также и в других жестких гальванических процессах.

Описание продукта (Физические параметры)

Поставляется в толщинах:	30 -38 микрон
Цвет неэкспонированного резиста при желтом свете	Зеленый
Цвет экспонированного резиста при дневном свете	Голубой
Цвет экспонированного резиста при желтом свете	Зеленый
Пропечатаемость изображения (Фототропность)	Сильная
Контакт с медью	Сильный
Запах	Незначительный

Сертификация качества

Система качества компании Дюпон одобрена Международной Организацией Стандартизации. Вся продукция марки Riston выпускается при строжайшем контроле всех производственных условий. Все они скрупулезно испытаны компанией в ходе производства и отвечают соответствующим стандартам, действовавшим в момент производства. Поскольку предприятия компании Дюпон по производству полимерной продукции сертифицированы по стандарту ISO 9001, дополнительная сертификация качества продукции не требуется.

Удаление отходов

По вопросу удаления отходов фоторезиста см. последние соответствующие публикации компании Дюпон, а также федеральные, региональные и местные нормативные документы.

Поверхность меди и подготовка поверхностей

Обработка пемзой со щетками

Зернистость 3F или 4F, сплавленная, 15% - 20% по объему, отпечаток следа щетки 9-12 мм (3/8 - 1/2 дюйма), удаление шлама и корректировка содержания пемзы по рекомендациям поставщика, заключительная промывка под высоким давлением (10 бар) с pH 6 - 8, сушка горячим воздухом.

Струйная обработка с пемзой

Зернистость 3F или 4F, неспеченая, 15% - 20% по объему, отпечаток следа щетки 3/8 - 1/2 дюйма, удаление шлама и корректировка содержания пемзы по рекомендациям поставщика, заключительная промывка под высоким давлением (10 бар) с pH 6 - 8, сушка горячим воздухом.

Обработка окисью алюминия (Al₂O₃), струйная или щетками

По рекомендациям поставщика.

Обработка губкой

Зернистость 500, отпечаток следа 7-9мм(1/4 - 3/8) дюйма, заключительная промывка под высоким давлением (8 - 10 бар) с pH 6 - 8.

Обработка жесткой щеткой

Зернистость 500, след щетки 1/4 - 3/8 дюйма, заключительная промывка под давлением 2 - 3 бара, pH 6 - 8.

Примечание:

Поверхности гальванической меди для процессов тентирования перед обработкой пемзой часто зачищают от глобул, например, щетками. Подкисление серной или лимонной кислотой позволяет предотвратить возможное со временем ощелачивание рабочей среды, содержащей пемзу.

Контрольные испытания

Испытание на разрыв водяной пленки;	> 30 секунд
R _a : 0,10 - 0,30 мкм	R _z : 2 - 3 мкм

Для удаления конверсионной обработки поверхности, выполненной поставщиком для защиты поверхности от потускнения (например, хроматных покрытий) или окислов меди, обработку пемзой или окисью алюминия рекомендуется производить струйной обработкой чистящим составом или 10-15% раствором серной кислоты.

Химическая чистка меди

Щелочная струйная очистка для удаления органических загрязнений с последующей обработкой составом для микроотравления для удаления хроматных покрытий и/или окислов меди (минимальный съем меди порядка 1 микрона). Для удаления с поверхности меди следов солей после микроотравления успешно применяется подкисленная промывка или сильная промывка водой. На автоматических линиях предварительной подготовки к ламинированию противокислительная обработка после предварительной химической очистки, применяемая в целях сохранения очищенной поверхности, может не потребоваться.

Электрохимическая чистка меди

Щелочная электрохимическая установка очистки сначала удаляет органические следы и хроматы, а затем после промывки удаляет 0,8 мкм коррозии.

Двойная обработка меди

Обычно перед ламинированием не требуется очистки
Рекомендована липкая очистка ролика.

Ламинирование

Условия ламинирования: Установка ламинирования Hot Roll Laminator

Предварительный подогрев	По желанию
Температура валков	115 ⁰ C ± 5 ⁰ C (240±10 ⁰ F)
Скорость валков	0,6 - 1,5 метров в минуту
Давление воздуха в системе поджима	0 - 2,8 бара

Продолжительность хранения после ламинирования

Панели можно экспонировать сразу после ламинирования, предварительно охладив их до комнатной температуры (15 минут во встроеном в линию накопителе).

Для получения оптимальных результатов в процессах тентирования необходимо сократить время выдержки перед экспонированием до минимума.

Максимальная продолжительность хранения (рекомендации):

При влажном ламинировании: 6 - 24 часа

При сухом ламинировании: до трех суток

Продолжительность хранения следует определить опытным путем в зависимости от температуры и влажности на участке хранения.

Примечание: Через 5 суток после ламинирования резист нужно снять

Рекомендуемые здесь условия ламинирования рассматривайте как исходную точку для оптимизации вашего производства.

На более грубых ламинатах или при проблемно подготовленных поверхностях процент выхода годного часто можно повысить за счет прессования с повышенной температурой валков.

Однако при этом по нескольким причинам следует соблюдать определенную осторожность: Все резисты при ламинировании выделяют пары, причем такое выделение усиливается с повышением температуры. И хотя повышенные температуры положительно сказываются на проценте выхода годного, в технологии тентирования идти на повышение температуры без наличия адекватной вентиляции нельзя, поскольку

высокие концентрации паров могут представлять опасность для здоровья операторов.

Вместе с тем, повышенные температуры могут вызывать образование складок и морщин резиста, а также отрицательно сказываться на тентировании больших отверстий..

Параметры ламинатора

Установка ламинирования Automatic Cut Sheet Laminator

Температура прижимной штанги	60 ± 15 ⁰ С
Давление рабочего вала	3,0 - 5,0 бар
Температура прессования	115 ± 5 ⁰ С
Время прижима	1-4 сек
Давление прижимной штанги	3,5 - 4,5 бар
Скорость ламинирования	1,5 - 3 м/ мин

Примечание: Используйте дистиллированную воду. Можно пользоваться и жесткой водой, но это может привести к образованию накипи и закупорке форсунок.

Чтобы избежать разрыва тентировующего резиста и его затекания в сквозные отверстия может оказаться необходимым снизить давление ламинирующего вала и/или температуры.

Работа на тонких подложках

LDI7000 может успешно использоваться на обычной и тонкой подложке.

Экспонирование

Разрешающая способность.

В оптимальных производственных условиях - 40 мкм (L/S)

В лабораторных условиях - 30 мкм (L/S)

Рекомендуемый диапазон экспонирования

Фоторезист Riston LDI 7000	7030	7040
mJ/cm ²	13 – 28	13 - 28
Шкала RST	ступень 9 – 15	9 - 15
Шкала SST	ступень 6 - 8	6 - 8

- Выдерживаемая ступень шкалы может изменяться на ± 1 RST в зависимости от выбранной точки прерывания проявления.
- RST - шкала плотностей серого для Ристона компании Дюпон на 25 ступеней
- SST - шкала Штауффера на 21 ступень.
- Выдерживаемая ступень - последняя ступень покрытая фоторезистом более чем на 50% .

Проявление

Химикаты и составление растворов

- **Карбонат натрия, безводный (сода), Na₂CO₃**
Рабочий раствор: 8,5 г на литр.
- **Карбонат натрия, моногидрат, Na₂CO₃ H₂O**
Рабочий раствор : 1% по весу. Использовать 0,01 кг на литр
- **Карбонат калия (поташ, K₂CO₃)**
Для приготовления раствора используйте карбонат калия в порошке, т.е. безводный (поташ) или жидкий концентрат (40% концентрат).
Рабочий раствор: 1% по весу. На 380 литров рабочего раствора используйте 7,11 кг безводного карбоната калия.

Пеногасители

Riston LDI7000 успешно работал без пеногасителей, но это в высшей степени зависит от оборудования. Целесообразность применения пеногасителей и их дозировка зависят от качества воды, чистоты карбоната, содержания снятого резиста в рабочем растворе, конструкции оборудования. При необходимости добавьте 0,8 мл/литр или подобный блок-сополимер полиэтилен-полипропилен гликоля.

При производстве продукции партиями добавьте пеногаситель при первоначальном составлении ванны. В системах с автоматической корректировкой вводите пеногаситель в нужной дозировке в зону наиболее высокой турбулентности. Не вводите пеногаситель в питающую емкость или в корректировочный раствор.

Параметры проявления

- Давление подачи: 1.4 – 2.1 бара
- Форсунки: Высоконапорные форсунки с веерным рисунком факела. Если наблюдается разрыв пленки в местах тентирования отверстий можно предпочесть комбинацию конусных и веерных форсунок.
- Химия:

Na ₂ CO ₃	0,7 - 1,0% .	Рекомендуется 0,85% по весу.
Na ₂ CO ₃ H ₂ O	0,8 - 1,0%.	Рекомендуется 0.9% по весу
K ₂ CO ₃	0,8 - 1,0%.	Рекомендуется 0.9 % по весу
- Температура: 27 - 32⁰ C. . Рекомендуется 30⁰ C

Время пребывания в проявителе

Точка прекращения проявления: 50 - 65%.

Время пребывания в проявочной машине при давлении струи 1,4 бара, точке прекращения проявления в 50%, температура свежеприготовленного проявителя из рекомендованного карбоната 30⁰ C,

для Riston	LDI7030:	18 - 24 сек
	LDI7040	23- 30 сек

Примечание: Общее время пребывания в проявочной машине = Время до полной очистки
Время до полной очистки (время пребывания в проявочной машине, необходимого для отмывки неэкспонированного резиста):

для Ристона **LDI7040 составляет порядка 15 секунд** в зависимости от конкретных условий.

Более короткое время отмывки можно получить при более высоких температурах, более высоких концентрациях карбоната и более высоком давлении подачи струи.

Если скорость конвейера проявочной машины слишком высока и не согласуется со скоростью других установок линии, рекомендуется снизить концентрацию соды до 0,5% (вес). Не снижайте температуру или давление струи ниже рекомендованных значений.

Рекомендации по промывке и сушке

- Промывочная вода:
Жесткая вода (экв.150 - 250 ppm CaCO₃). Более мягкую воду можно сделать жестче добавкой хлорида кальция или сульфата магния. За первой промывкой можно провести разведенную кислую промывку, а затем водную промывку.
- Температура промывки 15 - 25⁰ C
- Давление подачи струи: 1,4 - 2,1 бара.
- Продолжительность промывки: 1/3- 1/2 длины проявочной камеры. Рекомендуется 1/2 длины проявочной камеры.
- Сушка: Тщательная сушка обдувом воздуха.

Контроль процесса

При выпуске продукции партиями:

- Отрегулировать скорость конвейера так, чтобы получить нужную точку прекращения проявления. Слить раствор проявителя, когда время проявления увеличится на 50% по сравнению со свежим раствором.
- Подпитка (корректировка) с одновременным сливом: Чтобы держать загрузку рабочего раствора резистом на уровне 8 mil-ft²/gal включайте подачу свежего проявителя, когда рН составит 10,5 и останавливайте подачу при достижении рН = 10,7.

Время хранения после проявления до травления:

0 - 5 дней

Примечание: Во избежание развития хрупкости пленки минимизируйте воздействие белого света во время хранения до травления.

Обслуживание проявочной машины

Чистить машину не реже одного раза в неделю, удаляя при этом осадок резиста, налет карбоната кальция, пеногасителя и красителя из проявленного резиста. Накопление красителя можно уменьшить, если использовать пеногасители.

Травление

Riston LDI7000 совместим с большинством кислых травильных растворов, например хлорной медью (нормальность свободной HCl 3,0 N), H₂O₂H₂SO₄ и с хлорным железом.

Снятие резиста

Водный раствор щелочи (NaOH или KOH)

Снятие резиста на конвейере

Время пребывания в установке снятия резиста (в секундах) при 55⁰C, давлении струи 1,7 кг/см² и рекомендованном диапазоне экспозиций

3,0% (вес) NaOH **7030 -30-40 сек.** **7040 – 45-55 сек.**

Примечания:

- Время пребывания в установке снятия = 2 х время снятия резиста
- Более высокие концентрации щелочи дают больший размер чешуек снимаемого резиста и допускают большую загрузку ими рабочего раствора.
- KOH в принципе дает меньший размер снимаемый чешуек, чем NaOH.

Размер частиц от 3% NaOH

- | | |
|--|-----------------------|
| • Растворимость снятых частиц | Почти не растворяются |
| • Скорость растворения снятых частиц: | Очень низкая |
| • Физическая характеристика частиц | Не клейкие |
| • Повышение температуры ускоряет съём резиста | |
| • Скорость съема резиста можно повысить применив более напорные форсунки. Используйте высоконапорные форсунки высокого давления. Не работайте с низконапорными дефлекторными форсунками. | |
| • Засветка белым светом увеличивает время снятия резиста. За 8 дней засветки время может возрасти процентов на 20. | |

Пеногасители

В зависимости от применяемого оборудования и технологии ведения процесса пеногасители могут не потребоваться. В случае необходимости в них, используйте концентрации, 0,5 мл/литр при загрузке рабочего раствора резистом до уровня в 0,6 mil - m²/litre.

Контроль и содержание

- Рекомендуется вести непрерывную корректировку с подпиткой и сливом раствора по количеству обработанных панелей.
Поддерживайте загрузку раствора снятым резистом на уровне 0,5mil - m²/liter
- При производстве партиями: загрузка до 0,6 mil - m²/liter. Держите точку прекращения съема на отметке 50%, понизив скорость конвейера или начав удаление резиста при более низком значении точки прекращения съема и сменяя раствор как только эта точка превысит 50%. Заметим, что пониженное значение точки прекращения съема может вызвать окисление меди.
- Системы фильтрации
Оборудование для снятия фоторезиста должно включать в себя систему фильтрации для сбора и удаления чешуек снятого фоторезиста, чтобы предотвратить засорение форсунок, продлить жизнь рабочего раствора и занос частичек фоторезиста в промывочную камеру. Наиболее эффективные системы фильтрации улавливают частицы фоторезиста сразу после их образования, пока они не попали в рециркуляционные насосы и обеспечивают непрерывное удаление частиц из рабочего раствора.

Уход за оборудованием

Растворы слить, промыть водой. Заполнить установку 5% раствором КОН или NaOH, подогреть до 55⁰С, прокачать (обработать струей) в течение 30 минут для растворения частиц фоторезиста. Слить среду. В случае сильных отложений операцию повторить. Оставшиеся следы голубой краски можно удалить обработкой 5% HCl при 55⁰С в течение 30 минут. (Соляная кислота может повредить нержавеющей сталь). Слить, заполнить водой, прокачать 30 минут, затем слить воду. На рынке есть фирменные чистящие средства, которые дают более хорошие результаты.

Системы фильтрации

Оборудование для снятия фоторезиста должно включать в себя систему фильтрации для сбора и удаления чешуек снятого фоторезиста, чтобы предотвратить засорение форсунок, продлить жизнь рабочего раствора и занос частичек фоторезиста в промывочную камеру. Наиболее эффективные системы фильтрации улавливают частицы фоторезиста сразу после их образования, пока они не попали в рециркуляционные насосы и обеспечивают непрерывное удаление частиц из рабочего раствора.

Обращение и порядок хранения панелей

Для снижения отрицательных воздействий на панели после их охлаждения храните их вертикально, установив на ребро. Не допускайте попадания пыли и грязи между панелями. Для защиты ламинированных панелей вставьте между опорой этажерки и первой панелью неламинированную панель. Опорная неламинированная панель по своим размерам должна быть не меньше ламинированных панелей. Гибкие тонкие промежуточные слои обычно нельзя хранить в этажерках. Лучше подвешивать их вертикально или устанавливать на ребро. Если промежуточные слои укладываются горизонтально на поддоны, высота пакета не должна превышать 13 мм. Для панелей с тонких фоторезистом и мелкими элементами схемы допустимую высоту пакета следует уменьшить.

Настоятельно рекомендуется держать панели для операций тентирования на подвеске по одиночке.

Техника безопасности при работе с продуктом.

Соблюдайте правила техники безопасности и промышленной гигиены. Ознакомьтесь с паспортами безопасности на применяемую химию. Паспорт безопасности (MSDS) на сухие пленочные резисты марки Riston предоставляется в комплекте со сводной информацией о газовыделениях при повышенных температурах.

Безопасное освещение

Во время операций ламинирования и проявления защищайте фоторезист от воздействия ультрафиолетового облучения и облучения видимым светом с длиной волны до 450 нанометров с помощью "безопасных" флюоресцентных светильников желтого, янтарного или золотого цвета.

Хранение

Температура	5 - 21 ⁰ С
Относительная влажность	40 - 60%

Дополнительная информация

За более подробной информацией о фотополимерных сухих пленочных резистах Riston или других продуктах для производства печатных плат обращайтесь на наш сайт www.dupont.com/pcm.