



Технологический паспорт

СУХОЙ ПЛЁНОЧНЫЙ ФОТОРЕЗИСТ

LAMINAR® E7700



Описание

Сухой плёночный фоторезист LAMINAR® E7700 — это негативный, водопроявляемый сухой плёночный фоторезист (СПФ), разработанный для изготовления внутренних слоёв, тентинг-метода и позитивного метода (использования в гальванических ваннах) в производстве печатных плат.

Физические характеристики:

Характеристики \ Продукт	LAMINAR® E7712	LAMINAR® E7715	LAMINAR® E7720
Толщина, мкм	29±2	38±2	49±2
Цвет до экспонирования	Синий	Синий	Синий
Цвет после экспонирования	Тёмно-синий	Тёмно-синий	Тёмно-синий
Рекомендованная область использования	Изготовление внутренних слоёв Тентинг-метод Гальваника	Изготовление внутренних слоёв Тентинг-метод Гальваника	Изготовление внутренних слоёв Тентинг-метод Гальваника

Характеристики продукта:

- Высокая пропускная способность
- Превосходная адгезия и разрешающая способность
- Хорошие свойства при тентировании
- Легко снимается небольшими частицами
- Широкое технологическое «окно» на каждом технологическом этапе
- Хороший цветовой контраст после экспонирования, облегчающий проверку
- Высокая пропускная способность

Обработка

Подготовка поверхности

Для достижения максимальной адгезии, поверхность заготовок должна быть чистой, сухой, свободной от таких загрязнений как: остатки воды и кислот и других видов загрязнений.





Перед нанесением **LAMINAR® E7700**, можно использовать следующие методы подготовки поверхности: механическая, химическая подготовка поверхности, пемзовая щёточная зачистка/оксид алюминия (Al_2O_3).

Ламинирование

Фоторезисты серии **LAMINAR® E7700** можно наносить при помощи любых ламинаторов, представленных на рынке. Предпочтительнее автоматический ламинатор с обрезкой, поскольку он исключает попадание на заготовку отходов от обрезки и обеспечивает открытую медную кромку вокруг всех четырех сторон заготовок.

Рекомендуемые параметры ламинирования зависят от профиля поверхности меди и требований к изображению. Например, для нанесения тонких линий может потребоваться предварительный нагрев, низкая скорость ламинирования и более высокое давление. Хотя конкретные параметры ламинирования должны устанавливаться на основе опыта для каждого применения, рекомендации в таблице 1 содержат общие рекомендации.

Таблица 1 — Рекомендуемые параметры ламинирования

Ручной ламинатор	
Температура валков	100 – 120 °C (194~248 °F)
Скорость ламинирования	1,0 – 3,0 м/мин
Давление ламинирования	2,5 – 3,5 бар (35~50 psi)
Температура заготовки на выходе	40 – 65 °C (105~149 °F)
Автоматический ламинатор с обрезкой	
Температура валков	90 – 120 °C (194~266 °F)
Скорость ламинирования	1,0 – 3,0 м/мин
Давление ламинирования	2,5 – 3,5 бар (35~50 psi)
Температура заготовки на выходе	40 – 60 °C (105~140 °F)
Температура «прихвата»	65 – 80 °C (140~176 °F)
Давление «прихвата»	3,0 – 5,0 бар
Время ламинирования	1 – 4 сек

Чистота поверхности

Заготовки и валы для ламинирования должны быть чистыми, чтобы на них не образовывались микроотверстия из-за грязи, осколков меди и эпоксидного стекла, а также частиц фоторезиста.





Время обработки и выдержки

Непосредственно после ламинирования СПФ мягкий и его легко повредить. Поэтому заготовки следует устанавливать на специальные подставки, чтобы избежать дефектов, вызванных давлением. Это также способствует охлаждению заготовок до комнатной температуры перед экспонированием. Заготовки не следует складывать одну на другую, потому что частицы, возможно, имеющиеся на одной заготовке, могут повредить соседние заготовки. Это также осложнит отвод тепла и может отрицательно сказаться на свойствах резиста в процессе экспонирования и/или проявления.

Заготовки без тентированных отверстий можно хранить до семи дней перед проявкой в зоне жёлтого света.

Структура

При травлении, а также при использовании тентинг-метода, дефекты поверхности, такие как: ямы, вмятины и царапины, могут привести к таким дефектам, как: обрывы и порезы. При нанесении гальванического покрытия эти же дефекты поверхности приведут к короткому замыканию и образованию остатков меди. СПФ серии **LAMINAR® E7700** обладает превосходными адгезионными свойствами и пластичностью, что способствует устранению этих дефектов поверхности и помогает повысить выход годных заготовок.

Адгезия может быть улучшена за счёт:

- Предварительного нагрева заготовок
- Увеличение давления ламинирования
- Повышение температуры ламинирования
- Замедление скорости ламинирования
- Использование более толстого фоторезиста

Слишком сильное давление, более высокая температура и предварительный нагрев могут привести к попаданию фоторезиста в отверстия, истончению фоторезиста по краю отверстия и нарушению тента.

Параметры ламинирования должны быть тщательно проверены, если заготовки имеют тентлируемые отверстия большого диаметра.

Экспонирование

Фоторезист серии **LAMINAR® E7700** обладает хорошей чувствительностью в диапазоне длин волн от 320 нм до 380 нм. Работать с фоторезистом необходимо в жёлтом свете от ламинирования до проявления. Для достижения оптимальных значений разрешения линий, качества боковых стенок фоторезиста и воспроизводимости соотношения проводник/зазор следует придерживаться следующих рекомендаций:

- Содержать установку экспонирования в чистоте и не допускать попадания пыли и грязи
- Использовать УФ-лампу высокой интенсивности





- Перед экспонированием выдержать заготовки в течение 15 мин, дать им остыть
- Определить клин Штоуффера для правильного подбора энергии экспонирования

Тип резиста Характеристики	LAMINAR E7712	LAMINAR E7715	LAMINAR E7720
Энергия (мДж/см ²)	15 ~ 40	18 ~ 43	20 ~ 50
ST21 Резист	5 – 8	5 – 8	5 – 8
ST21 Медь	6 – 9	6 – 9	6 – 9
ST41 Резист	13 – 22	13 – 22	13 – 22
ST41 Медь	14 – 23	14 – 23	14 – 23

Примечание: Все измерения были сделаны с использованием фотошаблонов. Измерения в мДж/см² были получены с помощью радиометра ORC UV-351 и принтера ORC UV-351.

- Выдерживайте заготовки перед экспонированием в течение 10 – 15 мин

Рисунок 1 — Светочувствительность

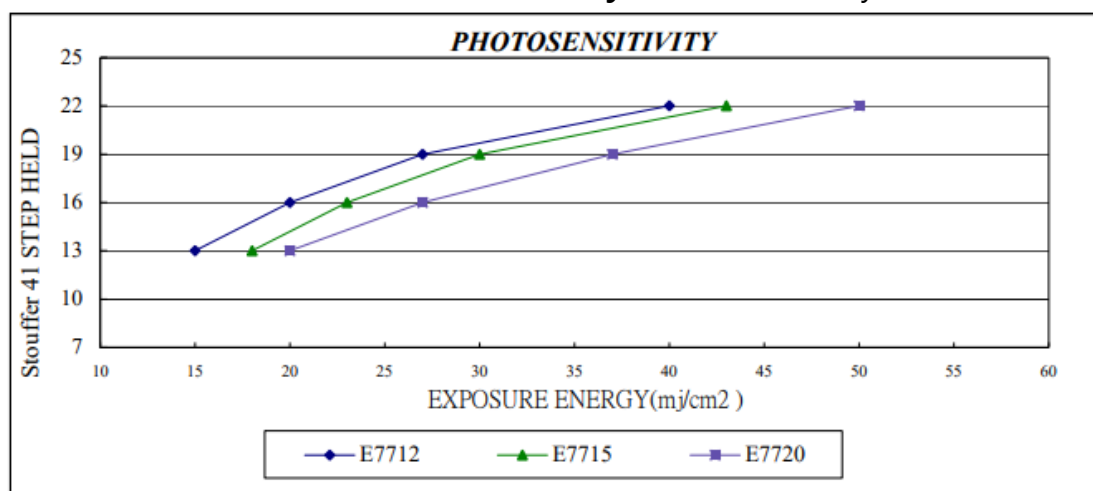


Рисунок 2 — Адгезия проводника наименьшей ширины

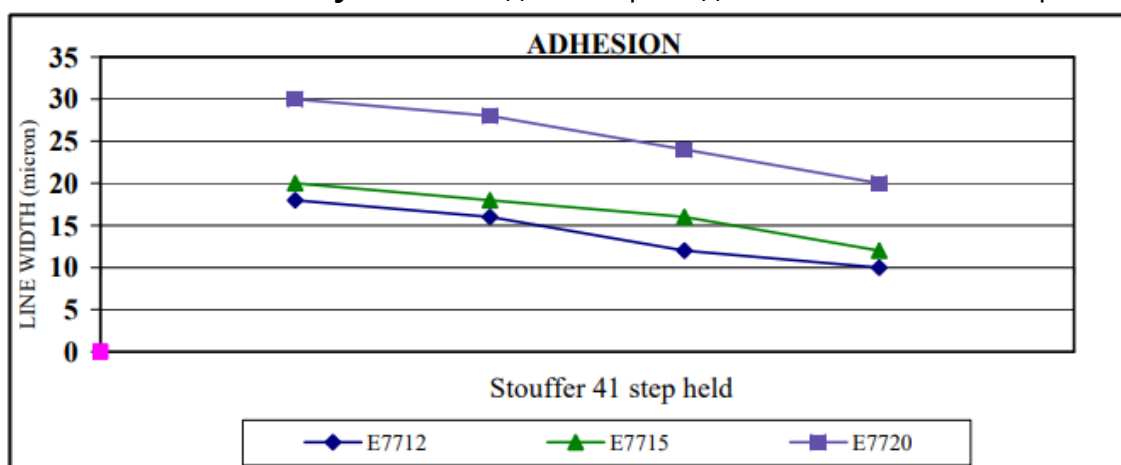
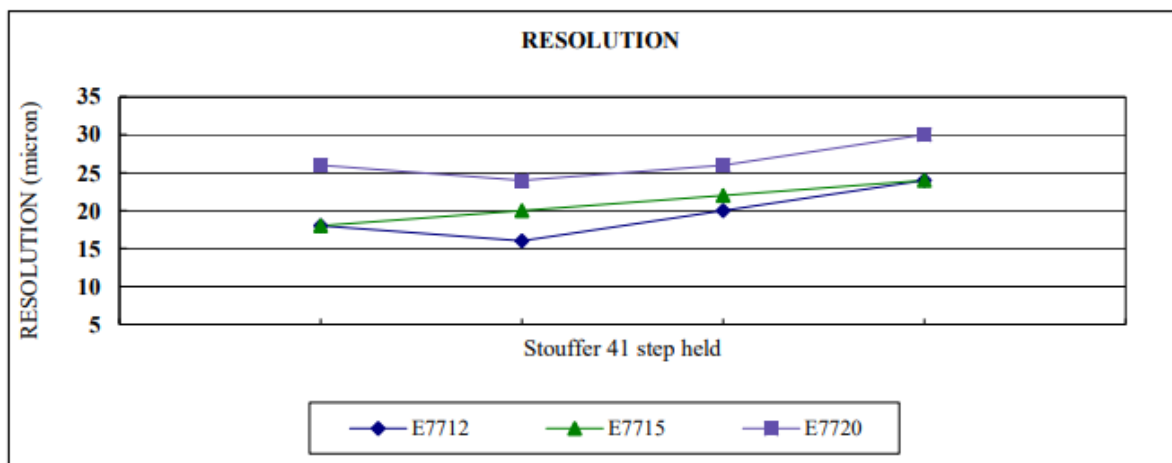




Рисунок 3 — Разрешающая способность



Проявление

Фоторезист серии **LAMINAR® E7700** проявляется в водном растворе карбоната натрия или карбоната калия.

Параметры проявления:

Характеристики	Оптимальное значение	Диапазон
Карбонат натрия	0,85%	0,7 – 1,00%
Карбонат калия	1,00%	0,8 – 1,20%
Температура	28 – 30°C	25 – 35°C
Брежпойнт	55%	50 – 65%
Давление	1,5 – 1,70 бар	1,5 – 2.00 бар
Жесткость промывной воды	Жёсткая вода в эквиваленте CaCO ₃ 150-300 мг/л	
Температура промывной воды	20 – 25°C	15 – 30°C
Сушка	Обдув горячим воздухом с полным высыханием	
Время проявления (1)	E7712 27 – 35 сек при 28°C	
Время проявления (2)	E7715 36 – 44 сек при 28°C	
Время проявления (3)	E7720 50 – 58 сек при 28°C	

Насыщенность резистом

Рисунок 4 показывает влияние насыщенности резиста на снижение pH раствора проявления. Точка проявления (брейк-пойнт) будет увеличиваться по мере увеличения насыщенности резиста в растворе проявления. Это приведёт к неполному проявлению, что приведет к образованию накипи и плохому разрешению.

В растворе проявления насыщенность резиста составляет 3,2 ~ 4,0 мил·фут²/л (12 – 14 мил·фут² /галлон). Раствор проявления следует заменить до достижения такого



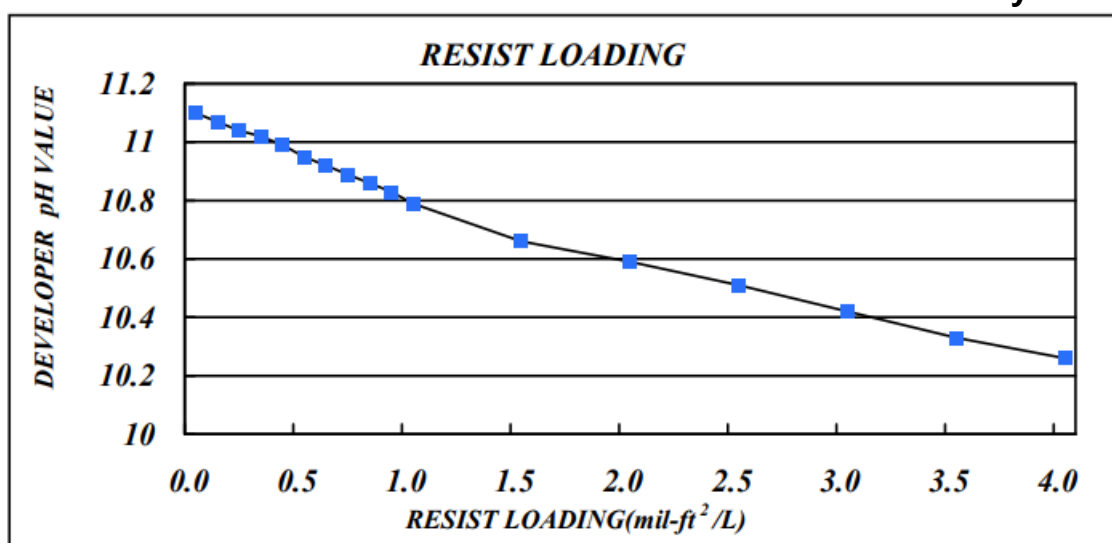


высокого уровня фоторезиста в растворе. Используйте следующие рекомендации, как критерии для замены раствора проявления.

- рН падает до 10,3
- Время проявления становится на 50% больше, чем для свежего раствора

При наличии системы автоматической дозировки свежего раствора проявления насыщенность резиста поддерживается постоянной за счёт подачи свежего раствора в модуль. Рекомендуемый предел насыщенности резиста в такой системе составляет: 1 ~ 2 мил-фут²/л. А значение рН раствора проявления будет контролироваться в диапазоне от 10,8 до 10,6.

Рисунок 4



Пеногаситель

При необходимости можно добавить подходящий пеногаситель в соотношении 0,1 – 0,5 мл/л.

Обслуживание

Камеры проявления следует периодически очищать. Остатки резиста можно удалить 3 – 5 % растворами NaOH. Накипь можно очистить разбавленной кислотой.

Гальваническое осаждение

Сухой плёночный фоторезист серии **LAMINAR® E7700** обладает отличной химической стойкостью и хорошо работает в кислых гальванических ваннах, включая сульфат меди, олово/свинец, блестящее кислое олово, сульфат никеля и кислое золото.

Подготовка поверхности

Эффективный цикл предварительной очистки заготовок будет включать в себя:

- Кислая очистка
- Микротравление меди для создания средней шероховатости
- Кислая промывка





Пример:

Горячая кислая очистка	50 °С, 5 мин
Промывка	20 – 25 °С, 1 мин
Микротравление	не менее 0.3 мкм Cu
Промывка	20 – 25 °С, 1 мин
Кислая промывка	10 % об., 1 мин
Промывка	20 – 25 °С, 1 мин
Гальваническое меднение	

Травление

Сухой плёночный фоторезист серии **LAMINAR® E7700** устойчив в растворах кислого и щелочного травления.

Раздубливание (снятие)

Сухой плёночный фоторезист серии **LAMINAR® E7700** может быть удалён обычным погружным или конвейерным способом, используя каустическую соду и соответствующие химические составы. Раствор удаления может представлять собой 2,0 ~ 5,0 % каустические растворы (гидроксид натрия или гидроксид калия) или запатентованные растворы для раздубливания.

Параметры раздубливания (снятия):

Тип резиста Характеристики	LAMINAR E7712	LAMINAR E7715	LAMINAR E7720
Раствор	NaOH	NaOH	NaOH
Концентрация, %	2 – 5	2 – 5	2 – 5
Давление, кг/см ²	1.0 – 3.0	1.0 – 3.0	1.0 – 3.0
Температура, °С	40 – 60	40 – 60	40 – 60
Время, с	32 – 42	51 – 66	88 – 118

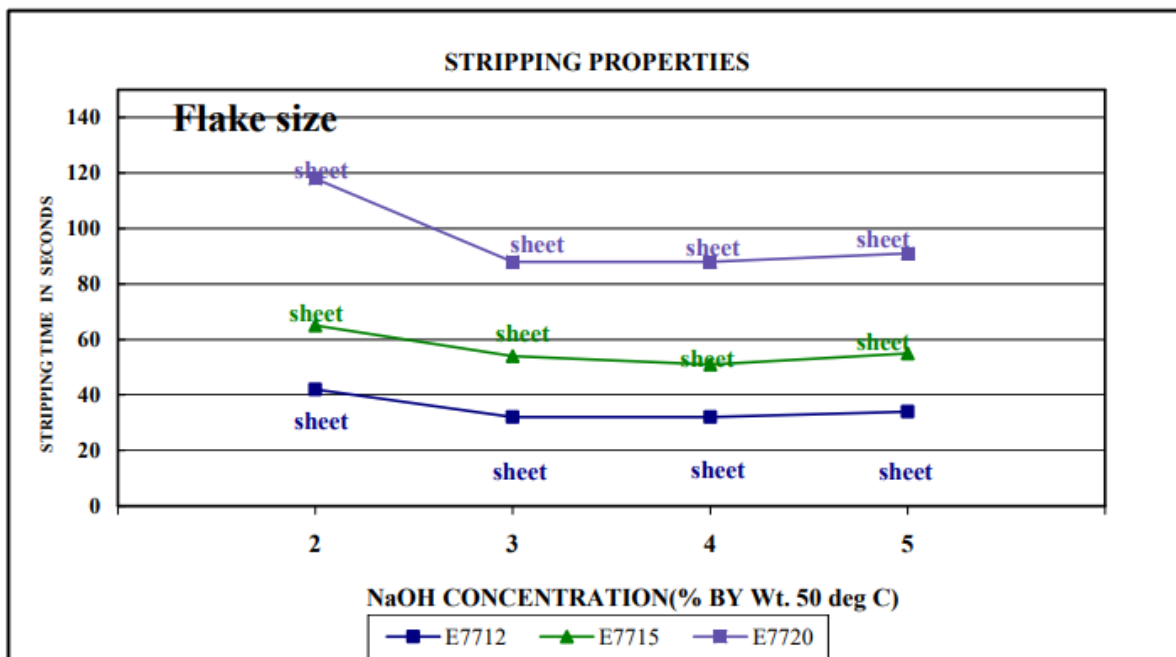
Фактическое время удаления зависит от:

- Концентрация щелочного раствора
- Температура раствора
- Высота осажденного слоя
- Давление распыления
- Энергии экспонирования
- Время выдержки перед удалением





Рисунок 5



Меры безопасного обращения с фоторезистом

- Избегайте контакта кожи с неэкспонированным резистом и тщательно вымойте руки водой с мылом в случае контакта
- Ламинирование фоторезиста может привести к образованию паров. Необходимо хорошо проветриваемое помещение
- Открывайте резист только в зоне контролируемого жёлтого света
- Не используйте разделительные лавсановые и полиэтиленовые плёнки повторно
- Ознакомьтесь с инструкциями по использованию и обращению с сухим плёночным фоторезистом **LAMINAR® E7700**

Хранение

LAMINAR® E7700 следует хранить в помещении при температуре 5 – 20 °С и относительной влажности 50±10 %.

Гарантии

Насколько нам известно, информация, содержащаяся в настоящем документе, верна. Рекомендации или предложения, содержащиеся в этом бюллетене, сделаны без гарантии стр. 8 из 8 или представления результатов. Мы предлагаем вам оценить эти рекомендации и предложения в вашей лаборатории перед использованием. Наша ответственность за претензии, возникающие в связи с дефектами материала или изготовления, или любым другим нарушением гарантии, небрежностью или иным образом, ограничивается покупной ценой материала

