



ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Сухой пленочный фоторезист LAMINAR® E7700M.

LAMINAR® E7700M — это негативный, водопроявляемый сухой пленочный фоторезист, разработанный для изготовления внутренних слоёв, тентинг-метода и позитивного метода (использования в гальванических ваннах) в производстве печатных плат.

Применяется в ваннах химического никелирования и золочения (Ni / Au).

Используется для кислотного и щелочного травления.

Формирование рисунка схемы: традиционное УФ экспонирование.

Описание фоторезиста.

<i>Tun</i>	<i>LAMINAR® E7712M</i>	<i>LAMINAR® E7715M</i>	<i>LAMINAR® E7720M</i>
	<i>(в настоящее время не доступен)</i>	<i>(в настоящее время не доступен)</i>	
Толщина фотослоя, мкм	29 ± 2	38 ± 2	49 ± 2

Цвет до экспонирования: Голубой
После экспонирования: Синий
Запах: Незначительный

Особенности и преимущества:

- 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.

Условия хранения:

Температура: 5-20°C.

Относительная влажность: 40 - 60%.

Предлагаем не выбрасывать продукт, хранившийся в условиях, отличных от рекомендованных, а проверить его на отсутствие физических повреждений и провести производственные испытания на небольшой партии плат, чтобы удостовериться в функциональной пригодности фоторезиста.

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 (Al₂O₃).

Ламинирование

Фоторезисты серии **LAMINAR® E7700** можно наносить на любых ламинаторах, 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 режимы 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.

Таблица 1. Рекомендуемые режимы ламинирования

Ручной ламинатор	
Температура валков	90 – 130 °C (210~266 °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)
Автоматический ламинатор с обрезкой	
Температура валков	90 – 130 °C (210~266 °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 °С (105~140 °F)
Температура прижимной штанги	60 – 80 °С (140~180 °F)
Давление прижимной штанги	3,0 – 5,0 бар
Время ламинирования	1 – 4 с

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

После ламинирования 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 фоторезиста в процессе экспонирования и/или проявления.

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

Адгезия

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.

Фоторезист 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
- Увеличения давления ламинирования
- Повышения температуры ламинирования
- Замедления скорости ламинирования
- Использования 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 тентуемые переходные 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.

<i>Tun</i>	<i>LAMINAR® E7712M</i>	<i>LAMINAR® E7715M</i>	<i>LAMINAR® E7720M</i>
Энергия экспонирования (мДж/см ²)	20-64	20-64	20-66
Шаг ST21: фоторезист	5-8	5-8	8-10
Шаг ST21: медь	6-9	6-9	9-11
Шаг ST41: фоторезист	13-22	13-22	23-29
Шаг ST41: медь	14-23	14-23	24-30

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

Выдержка

Выдерживать заготовки перед экспонированием в течение 10 – 15 мин.

Рисунок 1 — Светочувствительность

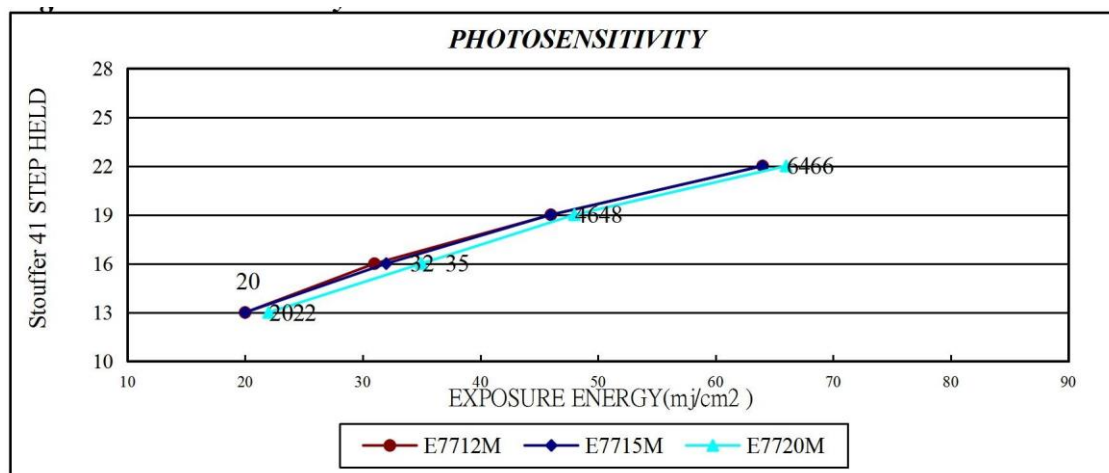


Рисунок 2 — Адгезия проводника наименьшей ширины

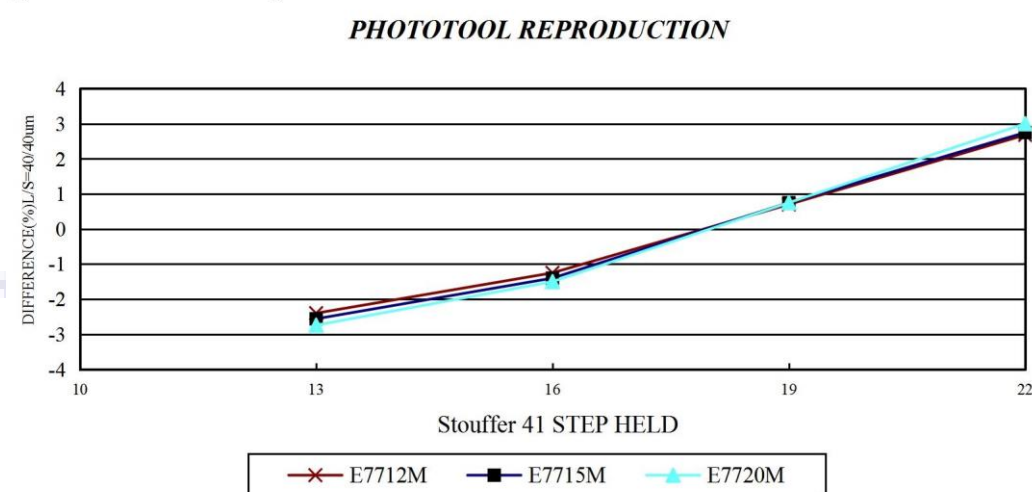


Рисунок 3 — Разрешающая способность

Figure 3. Fine line adhesion

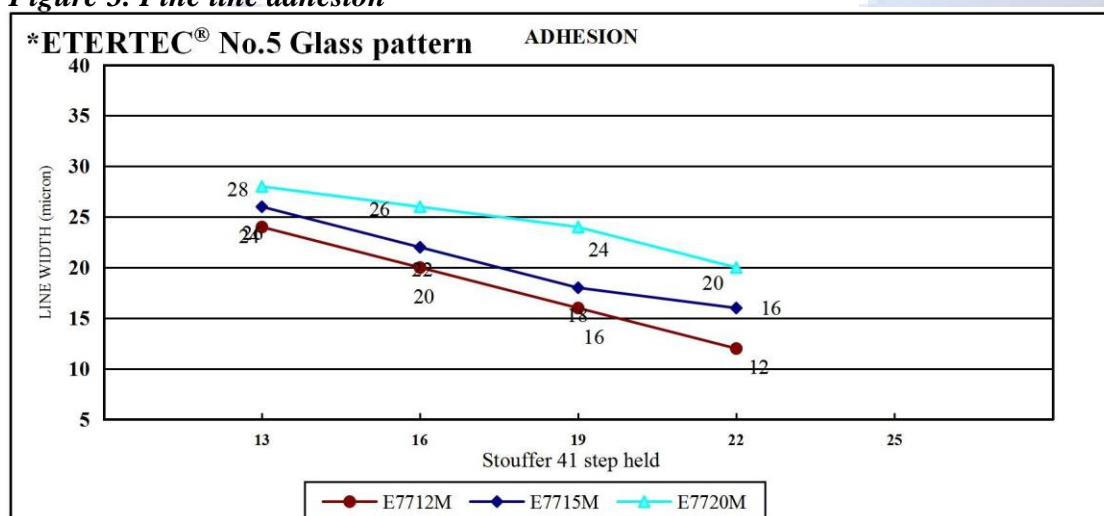
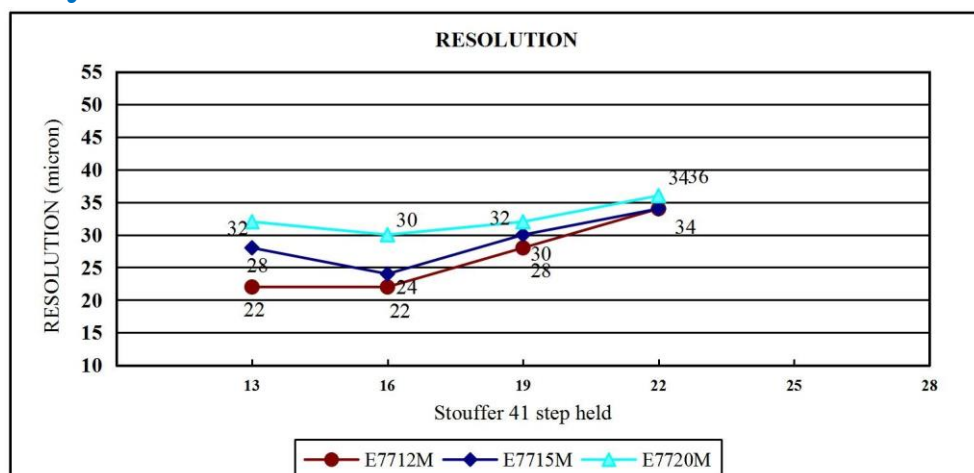


Рисунок 4



Проявление

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

Режимы проявления:

<i>Характеристики</i>	<i>Оптимальное значение</i>	<i>Диапазон</i>
Карбонат натрия, Na₂CO₃	0,85%	0,7 – 1,00%
Карбонат калия, K₂CO₃	1,00%	0,8 – 1,20%
Температура, °C	28 – 30	25 – 35
Точка останова	55%	50 – 70%
Давление, бар	1,5 – 1,70	1,5 – 2.00
Жесткость промывной воды	Жёсткая вода в эквиваленте CaCO ₃ 150-300 мг/л	
Температура промывной воды, °C	20 – 25	15 – 30
Сушка	Обдув горячим воздухом с полным высыханием	
Время проявления E7712	27 – 37 с при 28°C	
Время проявления E7715	34 – 44 с при 28°C	
Время проявления E7720	52 – 62 с при 28°C	

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

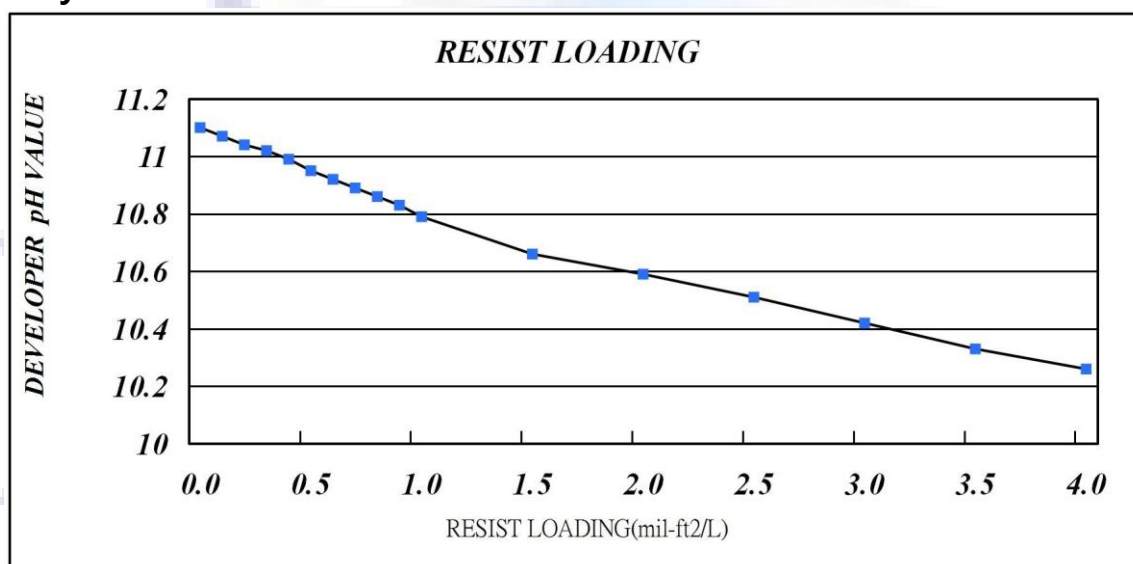
В растворе проявления насыщенность фоторезиста составляет 3,2 ~ 4,0 мил·фут²/л (12 – 14 мил·фут² /галлон). Раствор проявления следует заменить до достижения такого высокого уровня фоторезиста в растворе.

Критерии для замены раствора проявления:

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

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

Рисунок 5



Пенегаситель

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

Уход за оборудованием

Слить отработанный раствор, промыть установку водой.

Заполнить установку 5% раствором КОН или NaOH, подогреть до 55°C, промыть под давлением в течение 30 минут для растворения частиц фоторезиста.

В случае сильных отложений операцию повторить. Оставшиеся следы красителя фоторезиста удалить обработкой 5% раствора HCl при 55°C в течение 30 минут. (Соляная кислота может повредить нержавеющую сталь). Промыть водой в течение 30 минут.

Гальваническое осаждение

Сухой плёночный фоторезист серии LAMINAR® E7700M обладает отличной химической стойкостью и хорошо работает в ваннах для химического никелирования и иммерсионного золота (ENIG). Покрытие ENIG представляет собой очень жесткий процесс с высокой температурой (80 ~ 90°C) и агрессивным химическим составом ванн, LAMINAR® E7700M оказывает незначительное воздействие на гальваническую ванну и легко удаляется.

Подготовка поверхности

Процесс предварительной подготовки пластины включает в себя горячую очистку для удаления оксидов медной поверхности и небольшого количества остатков проявителя. Микротравление производится для придания шероховатости и увеличения поверхности меди для надежной активации. Погружение в кислоту для подготовки поверхности печатной платы во избежание гидролиза палладия и поддержания постоянной концентрации кислоты в активаторе. Активатор для создания «монослоя» палладия на медной поверхности для активации осаждения никеля, обеспечения равномерного начала никелирования и равномерного осаждения никеля.

Эффективный цикл предварительной очистки заготовок будет включать в себя:

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

Процесс	
Горячая кислая очистка	50 °C, 5 мин
Промывка водой	20 – 25 °C, 1 мин
Микротравление	не менее 0.3 мкм меди
Промывка водой	20 – 25 °C, 1 мин
Кислая промывка серной кислотой	10 % об., 1 мин
Промывка водой	20 – 25 °C, 1 мин
Гальваническое меднение	

Травление

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

Снятие фоторезиста

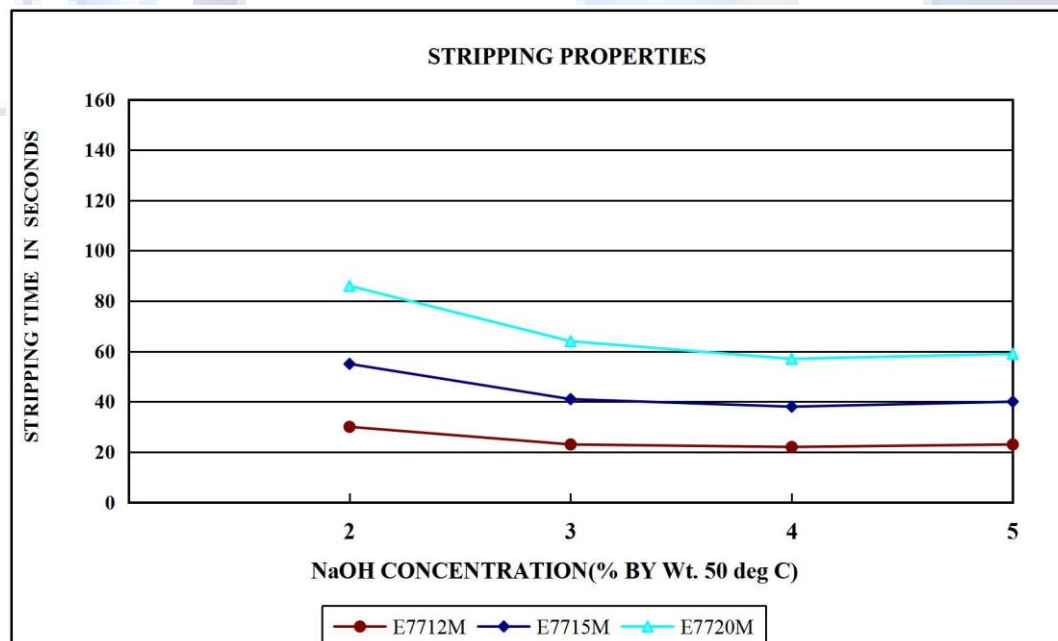
Сухой плёночный фоторезист серии **LAMINAR® E7700M** может быть удалён погружным или конвейерным способом, используя водный раствор щелочи NaOH.

Тип	LAMINAR® E7712M	LAMINAR® E7715M	LAMINAR® E7720M
Концентрация, %	2-5	2-5	2-5
Давление, кг/см ²	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0
Температура, °C	40-60	40-60	40-60
Время, с	23-30	40-55	57-86

Фактическое время снятия фоторезиста зависит от:

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

• Рисунок 6 Зависимость времени удаления от концентрации NaOH



Техника безопасности при работе с фоторезистом.

- Избегайте контакта кожи с неэкспонированным резистом и тщательно мойте руки водой с мылом в случае контакта
- Ламинирование фоторезиста приводит к образованию паров. Необходимо хорошо проветриваемое помещение
- Открывайте фоторезист 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® E7700M**

