

PHOTEC H-6300

Сухой пленочный фоторезист полностью на водной основе

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Nitachi Chemical Photec серии H-6300 представляет собой сухой пленочный фоторезист полностью на водной основе, разработанный для производства печатных плат с высокой плотностью монтажа. Photec H-6300 подходит как для субтрактивных технологий, так и для технологий, использующих изоляцию отверстий и травление. Этот фоторезист полностью совместим со щелочными травильными растворами.

ОСОБЕННОСТИ

Благодаря своим особым свойствам данный фоторезист позволяет достичь высокой эффективности при первом пропуске.

- Превосходная адгезия и разрешение.
- Высокое разрешение для плат с малым шагом.
- Прекрасная устойчивость профиля боковой стенки с маленькой "стопой"
- Подходит для щелочного травления.
- Не вызывает загрязнения гальванического процесса.
- Прекрасная удаляемость благодаря маленькому размеру частиц.
- Хорошая стабильность после ламинирования и экспонирования.

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Photec	Толщина (мкм)	Длина (м)
H-6340	40	150 или 300
H-6350	50	150 или 300

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

Процесс

Описание процесса

Типичные условия процесса Н-6300

Примечания

Субстрат

Подготовка субстрата

Химическая очистка или
пемзование

См. раздел Подготовка поверхности субстрата.

Шероховатость поверхности

R_a 0,2 – 0,4 мкм

R_{max} 2,5 – 3,0 мкм

Температура воды

комнатная

Время распыления воды, сек

10 – 30

Сушка, °С

50 – 80

Предварительная обработка

Давление распыла, кгс/см²

1,5 – 2,5

Желательная температура выхода субстрата из ламинатора – 40-50°С.

Давление 3,0 - 4,0 кгс/см².

Ламинирование

Воздушный душ, сек

5 – 10

Сушка

80°С/10 мин

Диапазон температуры, °С

110 ± 10

Давление валка, МПа

0,3 – 0,5

Скорость ламинирования, м/мин

1,0 – 3,0

Выдержка

Комнатная температура (15 – 30°С), мин

Более 5

Обеспечить комнатную температуру для субстрата до начала работы.

Экспонирование

1. **Источник света – ртутная лампа высокого давления.**
2. **Использовать 21-шаговую пластину.**
3. **Пленка меняет свой цвет со светло-синего на темно-синий при экспонировании.**
4. **Диапазон экспонирования – шаг 7 – 9, чувствительность 40 – 95 мДж/см².**

мДж/см²

См. таблицу свойств

1.

Выдержка

Комнатная температура (15 – 30°C), мин

Более 5

Проявление

Распыление проявителя

Проявитель

Водный раствор Na₂CO₃

1. **Заменять проявитель в соответствии с нижеприведенной инструкцией:**

Толщин а	40 мкм	50 мкм
Площадь резиста (м ²), проявленного 1-м литром проявителя	0,25	0,20

2. **Желательно добавлять пеногаситель.**

3. **Во избежание отслаивания резиста от краев субстрата необходимо оставлять неэкспонированные участки на краях.**

4. См. раздел Проявление.

МВП = Минимальное время проявления

Концентрация проявителя

1 ± 0,3 безводный Na₂CO₃

Температура проявителя, °C

30 ± 2

Время проявления, сек (МВП)

См. таблицу свойств

Общее время проявления

1,3-2,0 x МВП

Давление распыла, кгс/см²

1,0 – 1,5

Температура воды

Распыление воды 1
комнатная температура – 30°C

Время распыления, сек

15 – 40

Давление душа, кгс/см²

1,0 – 1,5

Температура воды, °C

Распыление воды 2
(8 – 25)

Время распыления, сек

30 – 60

Давление распыла, кгс/см²

1,0 – 1,5

Воздушный душ, сек

10 – 20

Удаление

Распыление состава для удаления

Состав для удаления

Водный раствор гидроксида натрия или гидроксида калия

См. раздел Удаление.

Для выбора запатентованного состава для удаления: см. спецификацию производителя.

Толщина	40 мкм	50 мкм
Площадь резиста (м ²), удаленного 1-м литром состава для удаления	0,50	0,40

Может потребоваться добавление пеногасителя.

МВУ = Минимальное время удаления

Концентрация состава

2,5 ± 0,5 % по весу

Температура состава, °C

50 ± 5

Время удаления, сек (МВУ)

См. таблицу свойств

Общее время удаления

1,5-2,0 x МВУ

Давление распыла, кгс/см²

Более 1

Температура воды

Распыление воды 1

комнатная

Время распыления, сек

20 – 30

Давление распыла, кгс/см²

Более 1

Температура воды

Распыление воды 2

комнатная

БАЗОВЫЙ МЕДНЫЙ ЛАМИНАТ

Электролитическое меднение

Чтобы подготовить поверхности, необходимо выполнить следующую предварительную обработку:

• **ЩЕТОЧНАЯ ПЕМЗА**

Пемза должна быть плавленого типа с размером частиц 3F или 4F

или пемза марки 3 ON или 3 OB.

Концентрация: 15 – 20% по объему

Отпечаток щетки: 9 – 12 мм

Оборудование для удаления мелких частиц и пополнения должно использоваться в соответствии с рекомендациями поставщика.

После очистки пемзой ополаскивание водой должно происходить следующим образом:

Водяной душ, температура воды 8 – 20°C, 10 – 30 секунд.

Давление – 1,4 – 2,0 Бар

Окончательное ополаскивание, высокое давление (10 Бар), pH 5 – 8.

• **СТРУЙНАЯ ПЕМЗА**

Должна использоваться пемза неплавленого типа.

Все остальные параметры те же, что и для щеточной пемзы.

• **ЩЕТИННАЯ ЩЕТКА**

Скотч-Брайт VF-SV (абразивные частицы 320 – 800)

Отпечаток щетки: 9 – 12 мм

Ополаскивание водой, высокое давление (8 – 10 Бар), pH 5 – 8.

ПРИМЕЧАНИЕ

Совместное использование щетинной щетки и щеточной пемзы делает поверхность идеальной для ламинирования.

Складывание плат в стопку после предварительной обработки может привести к появлению царапин и/или щербин.

Для контроля над предварительной обработкой:

Водный тест на разрыв	Минимум 30 секунд
R _a	0,2 – 0,4 мкм
R _{макс}	2,5 – 3,0 мкм

ЛАМИНИРОВАНИЕ

Photoc серии H-6300 относительно мягкий и поэтому обладает прекрасной прилегаемостью, что следует учитывать при использовании резиста для изоляции отверстий.

Рекомендуемые условия ламинирования:

Температура платы перед ламинированием	°C	35 – 40
Температура горячего валика	°C	110 ± 10
Давление	Бар	3,0 – 5,0
Скорость ламинирования	м/мин	1,0 – 3,0
Температура платы на выходе	°C	45 – 55

Не следует складывать платы в стопку после ламинирования, пока они не достигнут комнатной температуры.

ЭКСПОНИРОВАНИЕ

Рекомендуются ртутные лампы высокого давления с максимальной спектральной мощностью 360-380 нанометров.

Время экспонирования зависит от оборудования, интенсивности облучения, возраста ламп, температуры и т.д.

Определение правильного экспонирования следует производить с помощью 21-шаговой пластины для экспонирования HITACHI CHEMICAL PHOTEC.

Примечание: Если используется пластина с шаговой плотностью, настоятельно рекомендуется использование фотошаблона.

ОБЩИЕ СВОЙСТВА

Photec (фоточувствительная пленка Hitachi)	H-6340	H-6340
Применение	Изоляция отверстий, гальванизация	Изоляция отверстий, гальванизация
Оптимальная температура поверхности субстрата, °C	40 – 60	40 – 60

Прилегаемость	время	40	40
	размер	70	80
Разрешение	время	80	80
	размер	100	100
Максимальная глубина насечки для прилегания, мкм		8	1 2
Свойство изображения ^{*6}		12	1 3
Свойство изоляции ^{*7}			
Предел прочности, Н/м		5,5	6 , 5
Удлинение, мм		1,2	1 , 2
Нависание, мкм ^{*8}		10	1 0
Диагональный тест ^{*9}		9	8

- *1) Установка экспонирования: HMW201GX (5KW), изг. ORC manufacturing Co. Ltd.
- *2) Проявитель: водный раствор Na_2CO_3 (1,0% по весу). Время проявления: МВПх2,0
- *3) Контрольный образец Hitachi № G2 (AD, RP-2). Время проявления негатива: МВПх2,0
- *4) Тест в мензурке. Экспонирование: ST=23/41st. Время проявления: МВПх2,0
 - Время удаления (сек)
 - Размер удаленных хлопьев: LL:Лист, L:50-30 мм², M:30-10 мм², S:Макс. 10 мм²
- *5) Минимальная ширина рисунка после травления (травильный раствор: А-процесс).
 Экспонирование: ST=23/41st. Время проявления: МВПх2,0.
 - Толщина меди 35 (время травления: 70 – 80 сек).
 - Толщина меди 70 (время травления: 140 – 160 сек).
- *6) Свойство изображения: Число означает контраст между частью, экспонированной при ST=8/21, и неэкспонированной частью по истечении 1 минуты. Чем больше число, тем сильнее контраст.
- *7) Сквозное отверстие: Ø 3,2 мм. Экспонирование: ST=8/21. Время проявления: МВПх2,0.
- *8) Максимальное количество удаленного резиста, над которым нависает покрытие медь-олово. Экспонирование: ST=8/21.
- *9) Диагональный тест: JIS K 5400 (Японский отраслевой стандарт). Выражается в следующем. Экспонирование: ST=8/21. Время проявления: МВПх2,0.

Уровень 10	Резист не снят.
Уровень 8	Площадь снятого резиста ≤ 5%
Уровень 6	Площадь снятого резиста 6 – 15%
Уровень 4	Площадь снятого резиста 16 – 35%
Уровень 2	Площадь снятого резиста 36 – 65%
Уровень 0	Площадь снятого резиста ≥ 66%

ВАКУУМНАЯ РАМКА

Для более высокого разрешения предпочтительным режимом контакта является "жесткий контакт". Необходимо провести проверку для выявления хорошего контакта между фотошаблоном и субстратом, т.е. неподвижные кольца Ньютона.

ПРОЯВЛЕНИЕ

Скорость проявления зависит от концентрации проявителя, температуры и используемого распылителя.

Photec серии H-6300 может быть проявлен в пределах температурного диапазона 28 – 32°C. Важно определить правильное время проявления для используемой температуры.

Концентрация безводного карбоната натрия, используемого для проявления, колеблется в пределах 0,9 – 1,3% процента по весу.

Для определения правильного времени проявления для каждого продукта необходимо выполнить следующее:

За **минимальное время проявления** примите время, которое требуется для того, чтобы на выходе из установки струйного проявления получить ламинированную, но не экспонированную плату с полностью удаленным при рабочей температуре резистом.

Правильное время проявления – это в 1,5 – 2 раза дольше, чем минимальное время проявления.

Может понадобиться добавление пеногасителя. НЕ РЕКОМЕНДУЮТСЯ пеногасители, содержащие водорастворимые органические сольвенты, а также пеногасители на основе силоксанов.

ЗАГРУЗКА РЕЗИСТА

Загрузка резиста влияет на разрешение, которое может быть достигнуто, и на время проявления. Для высокого разрешения и малых зазоров, а также для оптимального времени проявления, загрузка резиста в проявляющий раствор должна поддерживаться на уровне 0 – 0,25 м²/л (для резиста толщиной 40 мкм) и 0 – 0,20 м²/л (для резиста толщиной 50 мкм).

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПОЛАСКИВАНИЮ И СУШКЕ

Промывочная вода, используемая после проявления, должна обладать жесткостью от 8 до 12° DIN (140 – 210 мг/л CaCO₃). Температура воды должна быть от 8 до 30°C.

Если жесткой воды в распоряжении нет, после первой промывки мягкой водой следует выполнить промывку разбавленной серной кислотой, а затем снова промывку водой.

Давление водяного душа – 1,2 – 2,0 Бар.

Предпочтительная эффективная длина промывочной камеры составляет минимум 50% эффективной длины камеры проявления.

Для получения информации по очистке оборудования для проявления см. отдельную брошюру "ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОЯВЛЕНИЯ".

ОЧИСТКА ПЕРЕД ГАЛЬВАНИЗАЦИЕЙ

Сухой пленочный фоторезист Photec серии H-6300 может применяться в качестве резиста для нанесения гальванического покрытия. При использовании по этому назначению рекомендуется следующая последовательность операций для предварительной очистки:

Кислотный очиститель	ENPLATE PC 455
Промывка холодной водой	
Активация меди	ENPLATE AD 485
Промывка холодной водой	
Серная кислота 10% по объему	
Промывка холодной водой	
Кислое меднение	CUPROSTAR LP-1
	или CUPROSTAR ST

УДАЛЕНИЕ

Photec серии H-6300 может быть удален либо в разбавленном растворе гидроксида щелочного металла, либо в запатентованном составе для удаления. См. Основные свойства.

Время удаления и размер удаленных частиц резиста зависят от оборудования, температуры, расхода и давления раствора и т.д.

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

Температура длительного хранения	5 – 18°C
Температура краткосрочного хранения (не более 5 дней)	15 – 20°C
Относительная влажность	35 – 60%

ПРИМЕЧАНИЯ

- Общее время удаления в 1,5 – 2 раза превышает минимальное время удаления. Обычно гидроксид калия удаляет резист меньшими по размеру хлопьями, чем гидроксид натрия.
- Скорость удаления можно увеличить за счет повышения температуры и за счет использования распылительной насадки большей мощности.
- Пеногаситель может понадобиться в зависимости от загрузки резиста, типа оборудования и т.д.
- Запатентованные составы для удаления используются для увеличения скорости удаления, для обеспечения большей загрузки резиста с целью сокращения агрессивного воздействия на покрытие олово-свинец и снижения окисления меди.
- Разработаны составы для удаления резиста Enthone, эффективно применяемые для сухой пленки Photoc.
- Пары, выделяющиеся из фоторезиста во время ламинирования, классифицируются как едкие. Убедитесь, что пленка используется в хорошо проветриваемом помещении. Рекомендуется вытяжная система, установленная на прессе для ламинирования.
- После контакта с неэкспонированной сухой пленкой или с полиэфирным защитным слоем, удаленным перед проявлением, вымойте руки водой с мылом.
- Непосредственного контакта с неэкспонированным фоточувствительным слоем следует избегать для предотвращения раздражения кожи.
- Предварительный нагрев субстрата: нагревание в течение длительного времени при слишком высокой температуре может вызвать окисление. Предварительный нагрев должен занимать менее 10 минут при температуре 80°C или менее 3 минут при 150°C. Если температура поверхности субстрата перед ламинированием превышает 70°C, пленка на краю со сквозным отверстием может истончиться, что может вызвать дефект изоляции.
- Выдержка после ламинирования и экспонирования: поместите платы под черную жель или под желтую лампу. Максимальное время выдержки в последнем случае (под желтой лампой) составляет 5 дней. Проявление должно осуществляться не позднее 4 дней после ламинирования и через 3 дня после экспонирования. Поддерживайте температуру на уровне $\leq 25^{\circ}\text{C}$ и относительную влажность на уровне $60 \pm 10\%$. Складывание в стопки ламинированных субстратов может вызвать следующие дефекты:
 - Резист может полимеризоваться из-за аккумуляции тепла, и это может привести к образованию налета после проявления.
 - Пленка фоточувствительного слоя на краю со сквозным отверстием может истончиться, и это может разрушить изоляцию. При использовании для изолирования складывайте ламинированные субстраты на подвески (вертикально).
 - Слоистая пыль и чужеродные частицы могут истончать пленку фоточувствительного слоя, что может вызвать размыкание цепи или короткое замыкание.
- Удаление: удалять не позднее одной недели после ламинирования.
- Компоненты сухой пленки в проявителе и растворе для удаления могут коагулироваться под действием нейтрализации. Коагулированные компоненты можно отделить от водного раствора с помощью фильтрпрессового или центрифугального метода. Отделенный водный раствор увеличивает значения ХПК и БПК, поэтому его нужно утилизировать в соответствии с существующими нормативам.

