



ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ.

Фоторезисты жидкие негативные серии SU-8 3000.

Фоторезисты серии SU-8 3000 - это высококонтрастные фоторезисты на основе эпоксидной смолы, разработанные для микроэлектронных применений, где требуется толстое, химически и термически стабильное изображение.

SU-8 3000 — это улучшенный состав SU-8 и SU-8 2000, он широко используется производителями MEMS.

Диапазон вязкости SU-8 3000 позволяет получать пленки толщиной от 4 до 120 мкм за один слой.

SU-8 3000 способен создавать высокие структуры с соотношением сторон 5:1.

SU-8 3000 обладает очень высокой свето-пропускной способностью, превышающей 360 нм, что делает его подходящим для получения изображений вертикальных боковых стенок в очень толстых пленках.

SU-8 3000 лучше всего подходит для постоянного применения, когда его экспонируют, отверждают и оставляют на устройстве.

Особенности

- Изображение с высоким соотношением сторон при почти вертикальных боковых стенках.
- Улучшенная адгезия.
- Толщина пленки > 100 мкм при нанесении однослойного покрытия.
- Превосходная химическая и температурная стойкость.
- Отличная стойкость к сухому травлению

Подготовка подложки.

Для достижения максимальной надежности процесса подложки должны быть чистыми и сухими перед нанесением резиста SU-8 3000. Для достижения наилучших результатов подложки следует очистить с помощью влажного травления piranha (с использованием H_2SO_4 и H_2O_2), а затем промыть деионизированной водой. Подложки также можно очистить с помощью реактивного ионного травления (RIE) или любой бочкообразной пепельницы, поставляемой с O_2 . Усилители адгезии обычно не требуются. Для применений, требующих гальванопокрытия, рекомендуется предварительно обработать подложку грунтовкой MCC Primer 80/20 (HMDS).

Нанесение фоторезиста.

Фоторезисты SU-8 3000 доступны в пяти стандартных вязкостях, в таблице 1 представлена информация, необходимая для выбора подходящего фоторезиста.

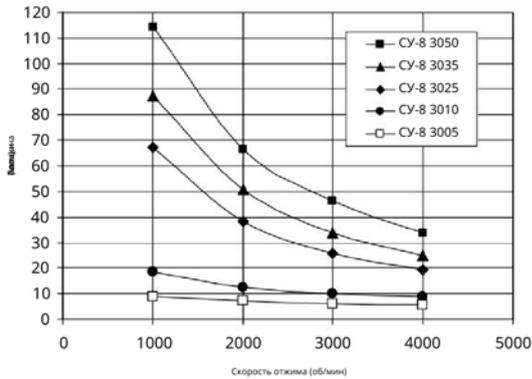


Рисунок 2. Скорость вращения в зависимости от толщины для резистов SU-8 3000 (230С Япония и Азия)

Таблица 1. Вязкость SU-8 3000

SU-8 3000 %	Твердые частицы	Вязкость (сСт)	Плотность (г/мл)
3005	50	65	1.075
3010	60,4	340	1.106
3025	72,3	4400	1.143
3035	74,4	7400	1.147
3050	75,5	12000	1.153

Мягкая выпечка

На этапе мягкой выпечки рекомендуется использовать ровную конфорку с хорошим контролем температуры и равномерностью нагрева.

Конвекционные печи не рекомендуются. Во время выпечки в конвекционной печи на резисте может образоваться корка. Эта корка может препятствовать

Выделение растворителя, что приводит к неполному высыханию пленки и/или увеличению времени выпекания. В таблице 2 показаны рекомендуемые температуры и время мягкого выпекания для различных продуктов SU-8 3000 при выбранной толщине пленки.

ТОЛЩИНА	МЯГКАЯ ВЫПЕЧКА
микроны	ВРЕМЯ
	минут при 95о С
4-10	8-
	2 - 3
15	20-
	5 - 10
50	30-
	10 - 15
80	40-
	10 - 30
100	
	15 - 45

Таблица 2. Время мягкой выпечки

Примечание: Для оптимизации времени/условий выпечки снимите вафлю с плиты по истечении указанного времени и дайте ей остыть до комнатной температуры. Затем верните вафлю на плиту. Если пленка «морщится», оставьте вафлю на плите еще на несколько минут.

Повторяйте цикл охлаждения и нагрева до тех пор, пока на пленке не исчезнут «морщины» после помещения пластины на горячую плиту.

Дисперсионная кривая и коэффициенты Коши показаны на рисунке 3.

Эта информация полезна для измерений толщины пленки на основе эллипсометрии и других оптических измерений.

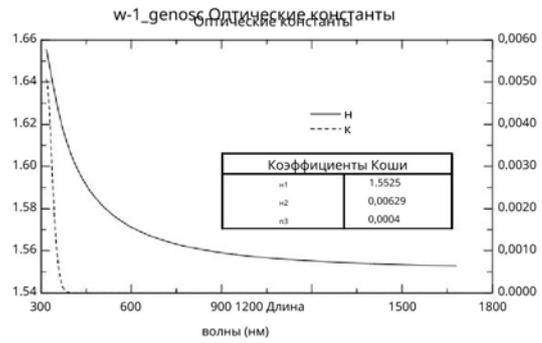


Рисунок 3. Коэффициенты Коши

Контакт

Для получения вертикальных боковых стенок в резисте SU-8 3000 мы рекомендуем использовать фильтр с длинным проходом для устранения УФ-излучения ниже 350 нм. С рекомендуемым фильтром (PL-360-LP) от Omega Optical (www.omegafilters.com) или фильтрами Asahi Technoglass V-42 plus UV-D35 (www.atgc.co.jp) для достижения оптимальной дозы экспозиции требуется увеличение времени экспозиции примерно на 40%.

Примечание: Оптимальная экспозиция создаст видимое скрытое изображение в течение 5-15 секунд после помещения на горячую пластину РЕВ, а не раньше. Для оптимизации дозы экспозиции следует провести эксперимент с матрицей экспозиции.

ТОЛЩИНА	КОНТАКТ
микроны	ЭНЕРГИЯ
	мДж/см2
4 - 10	100 - 200
8 - 15	125 - 200
20 - 50	150 - 250
30 - 80	150 - 250
40 - 100	150 - 250

Таблица 3. Доза облучения

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ДОЗА	
Кремний	1X
Стекло	1,5X
Пирекс	1,5X
Оксид индия и олова	1,5X
Нитрид кремния	1,5 - 2X
Золото	1,5 - 2X
Алюминий	1,5 - 2X
Никель-железо	1,5 - 2X
Медь	1,5 - 2X
никель	1,5 - 2X
Титан	1,5 - 2X

Таблица 4. Дозы облучения для субстратов

Пост-экспозиционная запекание (РЕВ)

Следует проводить сразу после воздействия. Таблица 5 показывает рекомендуемое время и температуру.

Примечание: После 1 минуты РЕВ при 95оС изображение маски должно быть видно на фоторезистивном покрытии SU-8 3000. Отсутствие видимого скрытого изображения во время или после РЕВ означает, что экспозиция, температура или и то, и другое были недостаточны.

ТОЛЩИНА ВРЕМЯ РЕВ (65о С)*		НАШЕ ВРЕМЯ
микроны	минут	(95оС) минут
4 - 10	1	1 - 2
8 - 15		2 - 4
20 - 50	1	3 - 5
30 - 80	1	3 - 5
40 - 100	1	3 - 5

* Дополнительный шаг для снижения стресса

Таблица 5. Время выпекания после экспозиции

Развивать

Резист SU-8 3000 разработан для использования в процессах погружения, распыления или распыления-лужи с проявителем SU-8 от MicroChem. Другие проявители на основе растворителей, такие как этиллактат и диацетон

Также можно использовать спирт. Сильное перемешивание также рекомендуется для структур с высоким соотношением сторон и/или толстыми пленками. Рекомендуемые

Время проявления для процессов погружения указано в Таблице 6. Это время проявления является приблизительным, поскольку фактическая скорость растворения может значительно варьироваться в зависимости от перемешивания.

Примечание: использование ультразвуковой или мегазвуковой ванны полезно для проявки фоторезистивных отверстий или переходных отверстий.

РАЗВИТИЕ ТОЛЩИНЫ	
микроны	ВРЕМЯ минут
4-10	1 - 3
8-15	4 - 6
20-50	5 - 8
30-80	6 - 12
40-100	7 - 15

Таблица 6. Время проявления для проявителя SU-8

Промыть и высушить

При использовании проявителя SU-8 распылите/промойте проявленное изображение свежим раствором проявителя в течение примерно 10 секунд, затем повторно распылите/промойте изопропиловым спиртом (ИПС) в течение еще 10 секунд. Высушите на воздухе с помощью отфильтрованного сжатого воздуха или азота.

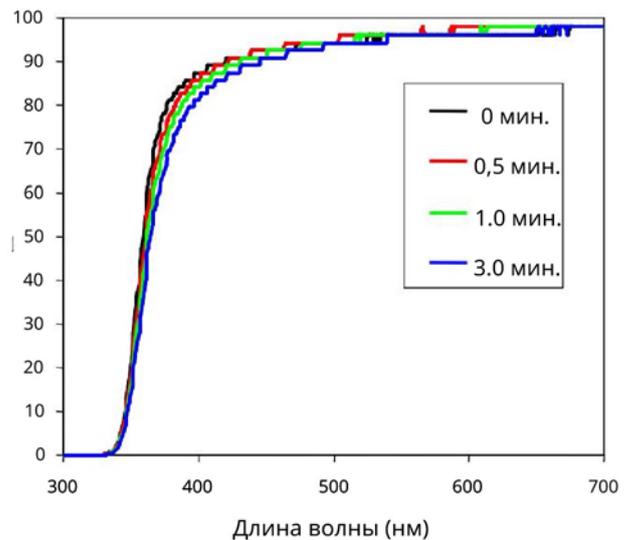
Примечание: Белая пленка, образующаяся во время промывки IPA, указывает на то, что субстрат был недостаточно проявлен. Просто погрузите или распылите подложку с проявителем SU-8, чтобы удалить пленку и завершить процесс проявления. Повторите этап промывки.

Физические свойства

(Приблизительные значения)

Прочность адгезии (МПа) Кремний/Стекло/Стекло и HMDS 69/35-59	69/35/59
Температура стеклования (Tg °C, пик tan δ Термическая стабильность (°C при потере 5% массы)	200 300
Теплопроводность (Вт/мК)	0.2
Коэффициент теплового расширения (КТР ppm)	52
Прочность на растяжение (МПа)	73
Удлинение при разрыве (εb %)	4.8
Модуль Юнга (ГПа)	2.0
Диэлектрическая проницаемость при 1 ГГц	3.28
Объемное сопротивление (Ом·см)	7,8x1014
Водопоглощение (% 85о С/85 RH)	0,55

Оптические свойства



Твердая выпечка (выдержка)

SU-8 3000 обладает хорошими механическими свойствами. Однако для приложений, где резист с изображением должен оставаться частью конечного устройства, резист может быть подвергнут ступенчатому/шаговому запеканию при температуре 150-200°С на горячей плите или в конвекционной печи для дальнейшего сшивания материала. Время запекания зависит от типа процесса запекания и толщины пленки.

Снятие фоторезиста.

SU-8 3000 после экспонирования и проявления представляет собой эпоксидную смолу с высокой степенью задубливания, поэтому ее чрезвычайно трудно удалить с помощью обычных средств для снятия фоторезиста на основе растворителей.

Remover PG от MicroChem снимает минимально задубленный фоторезист после набухания последнего.

Погружение в Remover PG должно привести к полному отрыву материала SU-8 3000. Но он не удалит сильно затвердевший SU-8 3000 без использования OmniCoat.

Альтернативные процессы удаления включают: погружение в растворы кислот такие, как травление, очистка микротравителями, плазменная очистка.

Для удаления минимально задубленного SU-8 3000 или при использовании OmniCoat с помощью Remover PG нагрейте ванну до 50–80°C и погрузите заготовку на 30–90 минут.

Фактическое время удаления будет зависеть от толщины фоторезиста и плотности поперечных связей.

Хранение

Хранить SU-8 3000 следует в вертикальном положении в плотно закрытых емкостях, в прохладном, сухом помещении, вдали от прямых солнечных лучей, при температуре 4-21°C (40-70°F).

Хранить вдали от света, кислот, тепла и источников возгорания.

Срок годности - 12 месяцев со дня изготовления.

Утилизация

Фоторезисты SU-8 3000 могут быть утилизированы вместе с другими отходами, содержащими аналогичные органические растворители, которые подлежат уничтожению или вторичной переработке в соответствии с местными государственными и федеральными нормами.

Заказчик несет ответственность за обеспечение утилизации фоторезистов и остатков SU-8 2000, произведенных с соблюдением всех федеральных, государственных и местных экологических норм.

Окружающая среда, здоровье и безопасность.

Перед началом работы с фоторезистами SU-8 3000 ознакомьтесь с паспортом безопасности материала. Обращаться осторожно!

При работе с фоторезистами SU-8 3000 надевайте химические очки, химические перчатки и подходящую защитную одежду.

Не допускать попадания в глаза, на кожу и одежду!

Используйте при достаточной вентиляции, чтобы не вдыхать пары или туман!

При попадании на кожу промыть пораженный участок водой с мылом.

При попадании в глаза немедленно промыть водой и промывать в течение 15 минут, часто приподнимая веки. Получите неотложную медицинскую помощь!