

# FE Філуур Електрик, ЛТД

## ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ И ЗАЛИВНЫЕ КОМПАУНДЫ MG CHEMICALS



# ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ MG CHEMICALS ОБЕСПЕЧИВАЮТ НАИВЫСШУЮ СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СБОРОК



## ЭПОКСИДНЫЕ КОМПАУНДЫ MG



Эпоксидные заливочные компаунды являются двухкомпонентными системами. Их перемешивают и заливают печатные платы. После отвердевания образуется крайне жёсткое и надёжное изделие. Эпоксидные компаунды наиболее эффективны при толщине покрытия платы 6 мм. Эпоксидные компаунды обеспечивают превосходную защиту от трясок, ударов, электропроводности, влаги, эксплуатации с нарушением установленных режимов, химикатов и разложения. Обеспечивают защиту от промышленного шпионажа. Прекрасно подходят для применения со взрывобезопасными изделиями. Эпоксидные компаунды крайне трудно удалить.



### Типы эпоксидных компаундов

#### Чёрный эпоксидный компаунд 832B

- ▶ Цвет – чёрный
- ▶ Общего применения
- ▶ Защищает от промышленного шпионажа

#### Прозрачный эпоксидный компаунд 832C

- ▶ Цвет – янтарный
- ▶ Позволяет осуществлять визуальную инспекцию готового изделия

#### Термопроводящий эпоксидный компаунд 832ТС

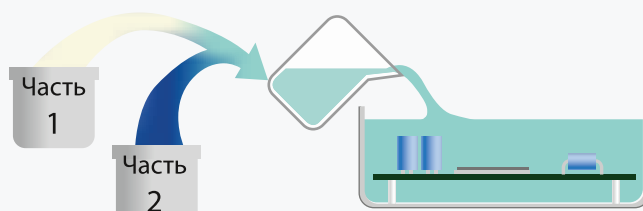
- ▶ Цвет – чёрный
- ▶ Предназначен для заливки печатных плат с теплоотдающими компонентами.
- ▶ Рассеивает тепло

#### Огнеупорный эпоксидный компаунд 833FRB

- ▶ Цвет – чёрный
- ▶ Используется в огнеопасных применениях

Залитое эпоксидом устройство может полностью погружаться в жидкости

### Заливка и герметизация эпоксидными компаундами



### Инструкция по применению

Перемешать в соответствии с рекомендациями к данному материалу части 1 и 2 эпоксидного компаунда в отдельной ёмкости. Залейте перемешанный 2-компонентный компаунд в корпус изделия полностью покрывая печатную плату. Время застывания может варьировать для каждого компаунда.

# СОДЕРЖАНИЕ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЭПОКСИДНЫХ КОМПАУНДОВ	4
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ЗАЛИВКЕ КОМПАУНДОВ	5-6
ЧЁРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД	7
ПРОЗРАЧНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД	9
ТЕПЛОПРОВОДЯЩИЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД	11
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД	13
ОГНЕУПОРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД	15



## КТО ТАКИЕ MG CHEMICALS

Канадская компания M.G. Chemicals является производителем и оптовым продавцом химической продукции для электроники. Программа поставок включает в себя пылеудалятели и охладители, очистители/обезжириватели, флюсы и удалители остатков флюсов, очистители контактов, защитные покрытия, эпоксидные компаунды, адгезивы (клеи), силиконы, смазки, экранирующие покрытия, теплопроводящие материалы, материалы и оборудование для макетирования печатных плат и пр. Также компания M.G. Chemicals изготавливает и распространяет сопутствующие товары – салфетки, тампоны на стержне/помазки, щётки, плетёнки для удаления припоя, облуживатели наконечников паяльников, а также заготовки для изготовления печатных плат, в том числе и покрытые позитивным фоторезистом.



## MG СЕРВИС

Специалисты из MG Chemicals прекрасно осознают, что наладка производства всегда сопряжена с разнообразными трудностями. Сервисная служба MG Chemicals обладает богатым опытом производства материалов и готова поделиться им со всеми партнёрами, которые сталкиваются с проблемами выбора оборудования, планирования и запуска пробных партий, а также при серийном производстве своих изделий. Чтобы обойти эти проблемы, специалисты MG Chemicals предлагают профессиональный сервис:

- В поставке тары для материалов
- Предоставление рекомендаций по выбору оборудования и материалов
- Помощь в наладке и устранении неисправностей
- Экспертизу технологического процесса
- Подбор возможных путей оптимизации и построения процессов, специфичных для данного заказчика
- Обучение правильному применению экранирующих материалов

### **Гарантия качества**

Начиная с 1955 г. MG Chemicals обеспечивала рынок электронной промышленности Северной Америки полным спектром высококачественных материалов и аксессуаров. Производство MG Chemicals работает под управлением стандартов системы менеджмента качеством ISO 9001. Вся продукция MG Chemicals подвергается собственным процессам разработки, включающим тестирование и детальный анализ каждого продукта для повышения его эксплуатационных свойств, обеспечения безопасности пользователям и окружающей среде, востребованности на рынке.

### **Забота о клиентах**

Забота о клиентах – это то, что отделяет MG Chemicals от всех остальных. Приверженность ко всем этим принципам фокусирует сотрудников компании на предоставлении качественного продукта и гарантированной поддержки клиентам.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ЭПОКСИДНЫХ КОМПАУНДОВ

Типовые характеристики	Стандарты	№ по каталогу					
		832B	832C	832TC	832HT	833FRB	834FRB
Цвет		Чёрный	Прозрачный	Чёрный	Чёрный	Чёрный	Чёрный
Вязкость компонента А, сп		2500	2500	17900	54800	4000	1600
Вязкость компонента В, сп		11000	11000	23100	11000	14000	3600
Вязкость смешанного состава, сп		3300	3300	40000	40000	11500	2600
Соотношение смешивания (по объёму)		2:1	2:1	1:1	2:1	2:1	2:1
Время работы с материалом, ч		1	1	2	1	1	1
Отвердевание при комнатной температуре, ч		24	24	96	24	24	24
Ускоренное отвердевание, ч		1 при 65°C	1 при 65°C	2 при 65°C	1 при 65°C	1 при 65°C	1 при 65°C
Испытания на воспламеняемость UL 94V-0		–	–	–	–	UL 94V-0	UL 94V-0

### Физические свойства

Предел пр-сти на разрыв, Н/мм <sup>2</sup>	ASTM D 638	56,9	55,7	18,82	54,22	–	–
Удлинение, %	ASTM D 638	3.3	6.4	1.87	3.38	–	–
Прочность на сжатие, Н/мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	155	182	28,19	81,84	128,46	–
Прочность на изгиб, Н/мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	113,76	38,26	113,76	100,66	40,19	–
Предел пр-сти на сдвиг, Н/мм <sup>2</sup>	ASTM D 1002	4,2	4,42	22,2	12,37	5,81	–
Твёрдость по шкале D		82	85	82	80	83-84	83-84

### Электрические свойства

Пов-ное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM D 257	3,1×10 <sup>10</sup>	–	3,16×10 <sup>15</sup>	5,3×10 <sup>13</sup>	2,0 × 10 <sup>15</sup>	–
Объёмн. сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM D 257	5,3 × 10 <sup>12</sup>	1,22 × 10 <sup>16</sup>	3,16 × 10 <sup>16</sup>	9,3 × 10 <sup>15</sup>	2,71 × 10 <sup>15</sup>	1,35 × 10 <sup>15</sup>
Диэлектрическая пр-сть, кВ/мм	ASTM D 149	18,6	16,7	14,7	44,82	18,5	21,3
Диэл-кая постоянная на 100 кГц	ASTM D 150	2,83	3,19	4,41	2,83	3,25	–
Напряжение пробоя, кВ	ASTM D 149	51,9	48,5	45,7	26,4	32,1	43,0
Сравн. инд. трекинговости, В	ASTM D 3628	–	–	148,3	–	322	100

### Тепловые свойства

Температура стеклования, °C	ASTM D 3418	–	–	–	–	56	56
Температура прогиба, °C	ASTM D 648	46,638	43,548	35,35	53,9	51,9	49,7
Постоянная рабочая температура, °C		-30...+140	-30...+140	-30...+140	-30...+250	-40...+175	-40...+175
Максимальная рабочая температура, °C		-30...+145	-30...+145	225	-40...+275	-65...+225	-65...+225
Теплопроводность, Вт/(м×К)	ASTM E 1530-99	–	–	0,682	0,218	0,235	0,24
Тепловое рассеяние, мм <sup>2</sup> /с		–	–	0,38	1,33×10 <sup>12</sup>	–	–
Коэф-нт теплового расширения, ppm	ASTM E 831	104	72	148,3	125,3	–	–



# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ И ЗАЛИВКЕ КОМПАУНДОВ MG CHEMICALS

## Как смешать заливочный компаунд MG Chemicals вручную

Процедура ручного перемешивания компаундов, описанная в данном разделе, является общей для всех эпоксидных компаундов MG Chemicals. Для получения специфических данных о продукте, просьба обращаться к техническому описанию на материал или специализированной инструкции по обращению с ним. Процедуры, описанные здесь, основаны на собственном опыте MG Chemicals и на лучших практических применениях в промышленности.

Все предположения по приготовлению и применению должны серьёзно изучаться и, в случае необходимости, изменены или заменены в соответствии со спецификой и ограничениями функционирования вашей электронной сборки. Виды применяемых компонентов и их геометрия влияют на рекомендации. В дальнейшем, в процессе могут быть сделаны некоторые изменения, обусловленные наличием оборудования, возможностью автоматизации и требованиями производственной линии.

## ТРЕБУЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ::

- Ветошь или бумажное полотенце – для очистки инструмента и оборудования.
- Перчатки и спецодежда для персонала.
- Шпатель из нержавеющей стали размером 75 × 305 мм для перемешивания 1 л комплектов –ИЛИ– мешалка размером 50 × 1220 мм для 20 л комплектов. (мешалки для компонентов А, В и Перемешивания должны быть обозначены соответствующим образом)
- Приборы для измерения объёма или веса или дозаторы.
- Ёмкость для перемешивания – значительного объёма, чтобы вместить оба компонента и еще оставалось место для перемешивания.
- Печь – с установленной температурой 65 °C (опция).
- Вакуумная камера – для удаления воздуха (опция).
- Растворитель, содержащий этиллактат (№ для заказа 8328-500ML) для очистки не отвердевших остатков эпоксидных компаундов (опция).

## 1. ПЕРЕМЕШИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЭПОКСИДНОГО КОМПАУНДА ПО ОТДЕЛЬНОСТИ

Перед смешиванием компонентов требуется основательное их перемешивание по отдельности.

### Дополнительное требование

- Верхние стенки ёмкости для перемешивания должны иметь усиленную конструкцию для тщательного перемешивания больших объёмов компаунда.

### Для перемешивания компонента А:

1. Мешалкой для компонента А соскрести со стенок и дна ёмкости для компонента А все оседающие остатки для подъёма и перемешивания их с основной массой материала.
2. Перемешивать медленно и в одном направлении, поднимая материал со дна вверх.
3. Продолжать перемешивание до образования однородной структуры. Материал должен иметь однородный цвет и консистенцию без цветовых оттенков и видимых комков.
4. Если материал простаивал на протяжении 1 часа или более, то перед применением его следует перемешать снова до образования однородности.

### Для перемешивания компонента В:

Выполнить все те же процедуры, что и для компонента А, НО с применением мешалки для компонента В.

До тех пор, пока компоненты не будут загрязнены друг другом, их гарантийный срок хранения в общем случае составляет ≤ 5 лет. В перерывах между применением закрывайте ёмкости крышкой для предотвращения попадания в них загрязнений, пыли, влаги и других сторонних частиц.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Отказ от надлежащего перемешивания компонентов по отдельности перед смешиванием может вызвать дефекты на поверхности материала, которые ухудшают свойства отверждённого материала или даже ухудшают его отверждение. Также несоответствующее перемешивание перед смешиванием может создать невосстанавливаемые условия, которые делают складские остатки материала неприменимыми.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Не допускать перекрёстного загрязнения. Для предотвращения преждевременного отверждения использовать разные мешалки для компонентов А и В.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Быстрое перемешивание в обратном направлении или перемешивание колебательными движениями приводит к попаданию воздуха в материал, что ведёт к образованию пузырьков.

## 2. СМЕШИВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ А + В ЭПОКСИДНОГО КОМПАУНДА MG CHEMICALS

Перед смешиванием оцените требуемое количество компонентов А и В, которое потребуется для заливки. Для недопущения отходов, смешивайте только требуемое количество для заливки компонентов схемы. Жизнеспособность смешанного компаунда составляет около 1 часа при комнатной температуре.

### Дополнительное требование

- Верхние стенки ёмкости для перемешивания должны иметь усиленную конструкцию для тщательного перемешивания больших объёмов компаунда.

### Для создания заливочной смеси:

1. Отмерить требуемый объём предварительно перемешанного компонента А и наполнить им ёмкость для смешивания.
2. По предоставленному коэффициенту смешивания отмерить соответствующее количество предварительно перемешанного компонента В и медленно влить, перемешивая, в ёмкость для смешивания.
3. При помощи мешалки соскрести материал со стенок и дна ёмкости для смешивания.
4. На протяжении 3-х минут перемешивать раствор медленно, в одном направлении, поднимая материал со дна вверх, для создания однородной смеси.
5. Дать отстояться на протяжении 30 минут для выхода воздуха из материала. –ИЛИ– Поместить в вакуумную камеру, установить глубину вакуума - 85 кПа и оставить на 2 минуты.
6. Если на поверхности материала присутствуют пузырьки воздуха, то разрушить их с помощью мешалки.

Заливочная смесь готова к применению. Жизнеспособность смеси при комнатной температуре составляет 1 час после первого смешивания. Чем выше температура, тем ниже вязкость смеси, что позволяет быстрее удалять воздух из неё, но, как бы то ни было, температура выше комнатной укорачивает жизнеспособность. Точно также понижение температуры смеси удлинит её жизнеспособность, но понижает вязкость.

## 3. ЗАЛИВКА КОМПОНЕНТОВ ЭПОКСИДНЫМ КОМПАУНДОМ MG CHEMICALS

Теперь печатная плата (ПП) может быть покрыта или погружена в эпоксидный компаунд. Требуется обязательно отмыть и высушить сборку и компоненты перед заливкой.

### Для заливки сборки:

1. Медленно заполнить коробку или корпус с ПП вакуумированным эпоксидным компаундом.
2. Дать урваться материалу перед внесением дополнительных компонентов в корпус. Это предотвратит попадание воздуха.
3. Если геометрия компонентов способствует удерживанию воздуха, следует применить вакуумирование, впрыскивание или иной метод, позволяющий воздуху высвободиться.

### ЗАМЕТКА

Разлившуюся не отвердевшую смесь можно удалить сухой тканевой или бумажной салфеткой. Для лучшей очистки смочить салфетку этиллактатом. Этиллактат – прекрасный растворитель для удаления неотверждённых эпоксидов. Очистка должна быть полностью выполнена до отверждения компаунда.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Соблюдайте соотношение смешивания как можно точнее. Отклонения  $\geq 10\%$  не допустимы.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ!

Без перемешивания одновременное внесение  $>500$  г (0,4 л) компонента В в ёмкость с компонентом А вызывает мгновенное отверждение.

### ЗАМЕТКА!

Эпоксидные компаунды MG Chemicals не требуют применения компонентов только из одного набора. Можно свободно добавлять и смешивать компоненты из разных партий без опаски изменения свойств отвердевшего материала.

## 4. ОТВЕРЖДЕНИЕ ЭПОКСИДОВ MG CHEMICALS

Комнатная температура даёт больше времени для удаления пузырьков воздуха в то время как нагрев ускоряет процесс отвердевания и сокращает время отвердевания.

### Для отвердевания эпоксидов MG Chemicals при комнатной температуре

Дать отстояться на протяжении 24 часов.

### Для отвердевания эпоксидов MG Chemicals нагревом

Поместить в печь при  $65^\circ\text{C}$  на 60 минут. –ИЛИ– Поместить в печь при  $80^\circ\text{C}$  на 45 минут. –ИЛИ– Поместить в печь при  $100^\circ\text{C}$  на 35 минут.

После начала отвердевания свойства эпоксидного компаунда должны продолжать улучшаться со временем до достижения оптимальных характеристик.

### ВНИМАНИЕ!

Вследствие экзотермической реакции температура теплового отверждения должны быть по крайней мере на 25% ниже максимальной температуры самого термочувствительного компонента ПП. Для больших размеров заливки уменьшить температуру отверждения можно используя более широкие границы заливки.

# ЧЁРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД

Кат. № 832В

Защищает чувствительные электронные компоненты от ударов, сотрясений, вибраций, воздействия высокой температуры, токопроводности, влаги, химикатов и визуальной инспекции.

- Непористый, водостойкий и стойкий к химическому воздействию компаунд.
- Крайне ударопрочный (содержит нейлон).
- Окрашен в чёрный цвет для предотвращения визуальной инспекции.
- Обеспечивает высокую безопасность, после застывания компаунд крайне трудно удалить.
- Не проводит ток, является изолятором.
- Низкая токсичность.
- Пригоден для применения с взрывобезопасными компонентами.
- Простота и удобство перемешивания.
- Длительная жизнеспособность.
- Затвердевает в течение часа при температуре 65°C.
- Продукт соответствует директиве RoHS.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Метод тестирования	Значение
<b>Режимы отвердевания и рабочие характеристики</b>		
Время обращения с материалом, мин		60
Гарантийный срок хранения, лет		≥ 3
Время полного отвердевания при температуре		
20°C, ч		24
65°C, мин		60
80°C, мин		45
100°C, мин		35
Температура хранения несмешанных компонентов, °C		16 ... 27
Диапазон постоянных рабочих температур, °C		-30 ... +140
Кратковременная рабочая температура, °C		< -30... +145
<b>Физические свойства отвердевшего материала</b>		
Цвет	Визуальный	Чёрный
Плотность при 26 °C, г/см <sup>2</sup>	ASTM D 792	1,12
Твёрдость	По шкале D	80 – 82
Предел прочности на разрыв, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 638	56,9
Удлинение, %	ASTM D 638	3,3
Предел прочности на сдвиг, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 1002	4,2
Ударная вязкость по Изоду, кДж/м <sup>2</sup>	ASTM D 256	0,932
Сила компрессии, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	155
Модуль при сжатии, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	2,59
Сила изгиба, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	113,76
Модуль упругости при изгибе, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	2,94



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Электрические свойства отвердевшего материала

Напряжение пробоя образца толщиной 2,79 мм, кВ	ASTM D 149	51,9
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	ASTM D 149	18,6
Удельное объёмное сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM D 257	5,3 × 10 <sup>12</sup>
Удельное поверхностное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM D 257	3,1 × 10 <sup>10</sup>
Сравнительный индекс трекинговостойкости	ASTM D 3628	Не установлен
Коэффициент рассеяния на частоте		
60 Гц	ASTM D 150-98	0,007
1 кГц	ASTM D 150-98	0,008
10 кГц	ASTM D 150-98	0,013
100 кГц	ASTM D 150-98	0,018
1 МГц	ASTM D 150-98	0,017
Диэлектрическая постоянная на частоте		
60 Гц	ASTM D 150	3,9
1 кГц	ASTM D 150	2,95
10 кГц	ASTM D 150	2,89
100 кГц	ASTM D 150	2,83
1 МГц	ASTM D 150	2,77

### Тепловые характеристики отвердевшего материала

Коэффициент теплового расширения, ppm/°C	ASTM E 831	104
Температура стеклования, °C	ASTM D 3418	Не установлена
Температура тепловой деформации, °C	ASTM D 648	46,638

### Физические свойства неотвердевшего матер.

	Компонент А	Компонент В
Цвет	Чёрный	Прозрачный с янтарным оттенком
Вязкость при 24 °C, Па × с	2,5	11
Плотность, г/мл	1,127	0,967
Точка вспышки, °C	154	110
Запах	Слабый	Затхлый

### Физические свойства неотвердевшего матер.

	Смесь (2А:1В)
Цвет	Чёрный
Вязкость при 24 °C, Па × с	3,3
Плотность, г/мл	1,058
Соотношение перемешивания по объёму (А : В)	2,0 : 1,0
Соотношение перемешивания по массе (А : В)	2,3 : 1,0
Содержание твёрдых веществ в весовом отношении, %	99

### Стойкость к действию раствор-ей и химикатов

	Изменение после 3 дней, %	Изменение после 45 дней, %
Вода	< 0	< 1
Соляная кислота	< 0	< 1
Изопропиловый спирт	< 0,3	< 1
Уайт-спирит	0,3	0,3
Ксилол	2	9
Этиллактат	3	7
Изогексаны	5	8

№ ДЛЯ ЗАКАЗА	ГАБАРИТЫ	ФОРМА ОТПУСКА
832В-375ML	375 г	Жидкость
832В-3L	3 л	Жидкость
832В-12L	12 л	Жидкость
832В-60L	60 л	Жидкость

# ПРОЗРАЧНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД



Кат. № 832С

Пригоден для высоковольтных применений. Защищает чувствительные электронные компоненты от ударов, сотрясений, вибраций, воздействия высокой температуры, токопроводности, влаги и химикатов. Позволяет производить визуальную инспекцию.

- Непористый, водостойкий, стойкий к химическому воздействию.
- Крайне ударопрочный (содержит нейлон).
- Обеспечивает высокую безопасность, после застывания крайне трудно удалить.
- Не проводит ток, является изолятором.
- Низкая токсичность.
- Пригоден для применения с взрывобезопасными компонентами.
- Простота и удобство перемешивания.
- Длительная жизнеспособность.
- При температуре 65°C компаунд затвердевает в течение часа.
- Продукт соответствует директиве ROHS.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Метод тестирования	Значение
<b>Режимы отвердевания и рабочие характеристики</b>		
Время обращения с материалом, мин		60
Гарантийный срок хранения, лет		≥ 3
Время полного отвердевания при температуре		
20°C, ч		24
65°C, мин		60
80°C, мин		45
100°C, мин		35
Температура хранения несмешанных компонентов, °C		16 ... 27
Диапазон постоянных рабочих температур, °C		-30 ... +140
Кратковременная рабочая температура, °C		< -30... +145
<b>Физические свойства отвердевшего материала</b>		
Цвет	Визуальный	Полупрозрачный, желтоватый
Плотность при 26 °C, г/см <sup>2</sup>	ASTM D 792	1,12
Твёрдость	По шкале D	85
Предел прочности на разрыв, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 638	55,7
Удлинение, %	ASTM D 638	6,4
Предел прочности на сдвиг, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 1002	4,42
Ударная вязкость по Изоду, кДж/м <sup>2</sup>	ASTM D 256	1,47
Сила компрессии, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	182
Модуль при сжатии, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	2170
Сила изгиба, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	38,26
Модуль упругости при изгибе, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	2551

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Электрические свойства отвердевшего материала

Напряжение пробоя образца толщиной 2,9 мм, кВ	ASTM D 149	48,5
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	ASTM D 149	16,7
Напряжение пробоя образца толщиной 3,175 мм, кВ	Ожидаемое	50,7
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	Ожидаемое	15,7
Удельное объёмное сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM D 257	1,22 × 10 <sup>16</sup>
Удельное поверхностное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM D 257	5,50 × 10 <sup>15</sup>
Диэлектрическая постоянная на частоте		
60 Гц	ASTM D 150	3,85
1 кГц	ASTM D 150	3,19
1 МГц	ASTM D 150	2,99

### Тепловые характеристики отвердевшего материала

Коэффициент теплового расширения, ppm/°C	ASTM E 831	72
Температура тепловой деформации, °C	ASTM D 648	43,548
Физические свойства неотвердевшего материала	Компонент А	Компонент В
Цвет	Полупрозрачный с янтарным оттенком	Прозрачный с янтарным оттенком
Вязкость при 24 °C, Па × с	2,5	11
Плотность, г/мл	1,127	0,967
Точка вспышки, °C	154	110
Запах	Слабый	Затхлый

### Физические свойства неотвердевшего материала

Цвет	Смесь (2А:1В) Полупрозрачный с янтарным оттенком	
Вязкость при 24 °C, Па × с	3,3	
Плотность, г/мл	1,058	
Соотношение перемешивания по объёму (А : В)	2,0 : 1,0	
Соотношение перемешивания по массе (А : В)	2,3 : 1,0	
Содержание твёрдых веществ в весовом отношении, %	100	

### Стойкость к действию раст-ей и химикатов

	<b>Изменение после 3 дней, %</b>	<b>Изменение после 45 дней, %</b>
Вода	0	< 1
Соляная кислота	0	< 1
Изопропиловый спирт	0,3	< 1
Уайт-спирит	0,3	0,3
Ксилол	2	9
Этиллактат	3	7
Изогексаны	5	8
Ацетон	7	Разрушен

### № ДЛЯ ЗАКАЗА

### ДОСТУПНЫЕ УПАКОВКИ

### ФОРМА ОТПУСКА

832C-375ML	375 мл	Жидкость
832C-3L	3 л	Жидкость
832C-60L	60 мл	Жидкость

# ТЕПЛОПРОВОДЯЩИЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД

Кат. № 832TC

Содержание твёрдых веществ 100%. Изготовлен из неразбавленного компаунда BIS F для обеспечения более высоких физических свойств и пигментирован оксидом алюминия высокой чистоты для предоставления превосходной теплопроводности по доступной цене. Окрашен в чёрный цвет для обеспечения отличной теплоёмкости и теплопроводности.

- Обеспечивает высокой степени защиту от ударов, сотрясений, электропроводности, влаги, эксплуатации с нарушением установленных режимов, химикатов и излучений.
- Двухкомпонентный эпоксидный компаунд с соотношением перемешивания по объёму 1:1.
- Рабочее время 2 часа.
- Пригоден для массовых производств.
- Прекрасная наносится машинным способом.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Метод тестирования	Значение
<b>Свойства неотверждённого материала – компаунд (компонент А)</b>		
Вязкость при 25 °С, Па·с		17,920
Удельная плотность		1,8019
Цвет		Чёрный
<b>Свойства неотверждённого материала – отвердитель (компонент В)</b>		
Вязкость при 25 °С, Па·с		23,070
Удельная плотность		1,5036
Цвет		Чёрный
<b>Физические свойства неотверждённого материала</b>		
Вязкость готового состава, Па·с		38,000 – 40,000
Удельная плотность готового состава		1,6156
Соотношение перемешивания по объёму (компаунд : отвердитель)		1 : 1
Время работы с материалом (100 г), мин		120
Время затвердевания образца весом 150 г		
При 20 °С, ч		96
При 45 °С, ч		8
При 55 °С, ч		4
При 65 °С, ч		2
Твёрдость по шкале D		82
Предел прочности на разрыв, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-638-02A	192,2
Удлинение, %	ASTM-D-638-02A	1,87
Сила компрессии, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-638-02A	287,4
Сила изгиба, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-790-03	376,3
Ударная вязкость образца с надрезами по Изоду, Дж × м <sup>2</sup>	ASTM-D-256-02 E1	1681,65
Предел прочности на сдвиг, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-E-831-03	226,7

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Температурные свойства неотвержденного материала

Постоянная рабочая температура, °C		-30...+140
Температура прогиба, °C	ASTM-D-648-01	35,35
Кратковременная рабочая температура, °C		225

### Электрические свойства отвержденного материала

Диэлектрическая постоянная	ASTM-D-150-98	4,41
Коэффициент термодиффузии, мм <sup>2</sup> /с	ASTM-D-150-98	0,0113
Удельное объемное сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM-D-257-99	2,58 × 1015
Удельное поверхностное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM-D-257-99	3,16 × 1016

### Тепловые свойства отвержденного материала

Удельная теплопроводность, Вт/(м × °C)		0,682
Коэффициент термического рассеивания, мм <sup>2</sup> /с		0,38
Удельная объемная теплоёмкость, МДж/(м <sup>3</sup> × °C)		1,9
Коэффициент теплового расширения, мм/мм × °C	ASTM-E-831-03	148,3 × 10 <sup>-6</sup>

### Стойкость к действию растворителей и химикатов

Стойкость к действию растворителей и химикатов	Изменение после 3 дней
Соляная кислота, %	< 0,50
Изопропиловый спирт, %	~ 0
Этиллактат, %	< 1
Ацетон, %	< 3
Ксилол, %	< 2
Изогексаны, %	~ 0
Уайт-спирит, %	~ 0



№ ДЛЯ ЗАКАЗА	ГАБАРИТЫ	ФОРМА ОТПУСКА
832TC-450ML	Комплект 450 мл	Жидкость
832TC-2L	Комплект 2 л	Жидкость
832TC-8L	Комплект 8 л	Жидкость
832TC-40L	Комплект 40 л	Жидкость

# ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД



Кат. № 832HT

Компаунд 832HT разработан специально для заливки и герметизации изделий электроники, работающих при повышенных температурах, в агрессивных химических условиях или в случаях, требующих повышенной защиты изделия. Проявляет высокие связующие свойства с большинством поверхностей и материалов, включая металлы, стекло, керамику и большинство пластиков.

- Обладает экстремально высокой физической прочностью и химической стойкостью.
- Пригоден для применения в экстремальных условиях, таких как погружение в солёную воду, кислоты, горючее и спирты.
- Стойкий к сильным вибрациям, истиранию и прямому физическому удару.
- Крайне трудно удаляем – обеспечивает высокую технологическую прочность.
- Максимальная рабочая температура 275 °С.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Метод тестирования	Значение
<b>Физические характеристики</b>		
<i>Компаунд – компонент А</i>		
Вязкость неотверждённого материала при 23 °С, Па·с		54,8
Удельная плотность при 23 °С, г/л		1,23
<i>Отвердитель – компонент В</i>		
Вязкость неотверждённого материала при 23 °С, Па·с		11
Удельная плотность при 23 °С, г/л		0,98
<i>Готовый состав</i>		
Вязкость при 23 °С, Па·с		40
Удельная плотность при 23 °С, г/л		1,12
Соотношение перемешивания по объёму (компаунд : отвердитель)		2,0 : 1,0
Соотношение перемешивания по массе (компаунд : отвердитель)		2,186 : 1,0
Цвет		Чёрный
Постоянная рабочая температура, °С		275
Кратковременная рабочая температура, °С		300
Время работы с материалом (100 г), ч		1
Прочность по шкале D		80
Предел прочности на разрыв, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-638-02a	552,7
Удлинение, %	ASTM-D-638-02a	3,38
Сила компрессии, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-695-02a	834,5
Сила изгиба, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-790-03	1026
Модуль упругости при изгибе, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-790-03	28 050
Предел прочности на сдвиг, кгс × см <sup>2</sup>	ASTM-D-1002-01	125,9

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Температурные характеристики

Коэффициент теплового расширения		
От - 40 °С до + 50 °С, мм/мм × °С	ASTM-D-648-01	75,7 × 10 <sup>-6</sup>
От + 100 °С до + 250 °С, мм/мм × °С	ASTM-D-648-01	154,0 × 10 <sup>-6</sup>
От - 40 °С до + 250 °С, мм/мм × °С	ASTM-D-648-01	125,3 × 10 <sup>-6</sup>
От + 25 °С до + 250 °С, мм/мм × °С	ASTM-D-648-01	140,2 × 10 <sup>-6</sup>
Температура прогиба, °С	ASTM-D-648-01	53,9
Теплопроводность, Вт/(м × °К)	ASTM-E-1530-99	0,21
Теплопроводность при 25 °С, Вт/(м × °К)	ASTM-E-1461-92	0,218
Температура стеклования, °С		68
Коэффициент термодиффузии, м <sup>2</sup> /с	ASTM-E-1461-92	1,33 × 10 <sup>-13</sup>
Удельная объёмная теплоёмкость при 25 °С, Дж/(кг × °С)	ASTM-E-1269-01	1 419
Время затвердевания 100 г материала		
При комнатной температуре, ч		24
При 65 °С, мин		60
При 80 °С, мин		45
При 100 °С, мин		35
При 130 °С, мин		25
При 160 °С, мин		15
При 200 °С, мин		10

### Электрические характеристики

Уточнённый коэффициент рассеяния		
При 1 кГц	ASTM D150-98	0,007
При 10 кГц	ASTM D150-98	0,011
При 100 кГц	ASTM D150-98	0,014
При 1 МГц	ASTM D150-98	0,014
Диэлектрическая постоянная		
При 60 Гц	ASTM D150-98	4,24
При 1 кГц	ASTM D150-98	2,96
При 10 кГц	ASTM D150-98	2,81
При 100 кГц	ASTM D150-98	2,83
При 1 МГц	ASTM D150-98	2,83
Коэффициент рассеяния при 60 Гц	ASTM D150-98	0,0018
Удельное объёмное сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM-D-257-99	9,3 × 10 <sup>15</sup>
Удельное поверхностное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM-D-257-99	9,3 × 10 <sup>13</sup>
Диэлектрическая прочность при толщине образца 0,51 мм, кВ/мм	ASTM D149-97a	44,803
Диэлектрическая прочность при толщине образца 0,43 мм, кВ/мм	ASTM D149-97a	12 834
Напряжение пробоя, кВ	ASTM D149-97a	56,8

### № ДЛЯ ЗАКАЗА

### ДОСТУПНЫЕ УПАКОВКИ

### ФОРМА ОТПУСКА

832HT-375ML

375 мл

Жидкость

832HT-3L

3 л

Жидкость

# ОГНЕУПОРНЫЙ ЭПОКСИДНЫЙ КОМПАУНД

Кат. № 833FRB

Двухкомпонентный герметизирующий и заливочный эпоксидный компаунд 833FRB соответствует по огнеупорности требованиям UL, класс 94V-0, категория QMFZ2 (файл № E334302). Этот компаунд образует чёрное самозатухающее покрытие с превосходными изоляционными и защитными свойствами.

- Соответствует по огнеупорности требованиям UL, класс 94V-0, категория QMFZ2 (файл № E334302).
- Характеристики проверены по UL746A.
- Образует жёсткую надёжную поверхность.
- Крайне высокая стойкость к воде и влаге.
- Высокая химическая стойкость.
- Высокая ударопрочность.
- Высокая вибростойкость.
- Высокие электроизоляционные свойства.
- Не содержит вредных летучих соединений.
- Не содержит растворителей.



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Метод тестирования	Значение
<b>Режимы отвердевания и рабочие характеристики</b>		
Время обращения с материалом, мин		60
Гарантийный срок хранения, лет		≥ 3
Время полного отвердевания при температуре		
20°C, ч		24
65°C, мин		60
80°C, мин		45
100°C, мин		35
Температура хранения несмешанных компонентов, °C		16 ... 27
Диапазон постоянных рабочих температур, °C		-40 ... +175
Кратковременная рабочая температура, °C		-65, +225
<b>Физические свойства отвердевшего материала</b>		
Цвет	Визуальный	Чёрный
Огнеупорность	94V	94V-0
Плотность при 26 °C, г/см <sup>2</sup>	ASTM D 792	1,35
Сила компрессии, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 695	128,46
Предел прочности на сдвиг, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 1002	5,81
Сила изгиба, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 790	40,19
Предел прочности на разрыв, Н × мм <sup>2</sup>	ASTM D 638	44,13
Ударная вязкость по Изоду, кДж/м <sup>2</sup>	ASTM D 256	1,1
Твёрдость	По шкале D	83 – 84
Общая потеря массы, %	ASTM D 638	1,45
Содержание золы, %	ASTM D 695	1,27



## ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Электрические свойства отвержденного материала

Напряжение пробоя образца толщиной 1,736 мм, кВ	ASTM D 149	32,1
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	ASTM D 149	18,5
Напряжение пробоя образца толщиной 3,175 мм, кВ	ASTM D 257	43,5
Диэлектрическая прочность, кВ/мм	ASTM D 257	13,7
Удельное объёмное сопротивление, Ом × см <sup>3</sup>	ASTM D 257	2,71 × 10 <sup>15</sup>
Удельное поверхностное сопротивление, Ом × см <sup>2</sup>	ASTM D 257	2 × 10 <sup>15</sup>
Сравнительный индекс трекинговости	ASTM D 3628	322 V
Коэффициент рассеяния на частоте		
60 Гц	ASTM D 150-98	0,018
1 кГц	ASTM D 150-98	0,012
10 кГц	ASTM D 150-98	0,013
100 кГц	ASTM D 150-98	0,014
1 МГц	ASTM D 150-98	0,014
Диэлектрическая постоянная на частоте		
60 Гц	ASTM D 150	3,45
1 кГц	ASTM D 150	3,40
10 кГц	ASTM D 150	3,31
100 кГц	ASTM D 150	3,25
1 МГц	ASTM D 150	3,18
Зажигание от раскалённой проволоки, с		52,83
Зажигание от дугового разряда		94,80
Скорость высоковольтной дуги, мм/мин		48,07
Дугостойкость, с	ASTM D 495	37,62
Дугостойкость к возгоранию, с	ASTM D 495	4,67

### Тепловые характеристики отвержденного материала

Коэффициент теплового расширения, ppm/°C		Не установлен
Теплопроводность при 25 °C, Вт/(м × K)	ASTM E 831	0,235
Температура стеклования, °C	ASTM D 3418	56
Температура тепловой деформации, °C	ASTM D 648	51,9

### Физические свойства неотвержденного материала

	Компонент A	Компонент B
Цвет	Тёмно-серый	Чёрный
Вязкость при 24 °C, Па × с	4,0	14,0
Плотность, г/мл	1,37	1,17
Точка вспышки, °C	190	105
Запах	Затхлый	Слабый

### Физические свойства неотвержденного материала

	Смесь (2A:1B)
Цвет	Чёрный
Вязкость при 24 °C, Па × с	11,5
Плотность, г/мл	1,28
Соотношение перемешивания по объёму (A : B)	2,0 : 1,0
Соотношение перемешивания по массе (A : B)	2,3 : 1,0
Содержание твёрдых веществ в весовом отношении, %	~ 96



№ ДЛЯ ЗАКАЗА	ГАБАРИТЫ	ФОРМА ОТПУСКА
833FRB-375ML	375 мл	Жидкость
833FRB-3L	3 л	Жидкость
833FRB-60L	60 л	Жидкость



# ПРОГРАММА ПОСТАВОК ООО «ФИЛУР ЭЛЕКТРИК, ЛТД» ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, МАТЕРИАЛОВ, ИНСТРУМЕНТА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ:



Компания 3M (США) – динамично развивающаяся многопрофильная международная корпорация с вековой историей и многолетними традициями.  
- ПВХ изолента профессионального назначения.  
- Высокотемпературная изолента.

- Термоусаживаемые изделия.
- Холодноусаживаемые изделия.
- Электротехнические компаунды.
- Маркировка проводов и кабелей.
- Электротехнические соединители Scotchlok.



BANSEOK PRECISION IND., CO., LTD. (Южная Корея) – лидер в производстве дозирующих систем для любого применения.

- Дозаторы пневматические.
- Дозаторы перистальтические.
- Дозирующие клапаны.
- Системы подачи материала.
- Дозирующие роботы.
- Полный перечень аксессуаров.



CircuitMedic (США) - оборудование, инструмент и материалы для ремонта печатных плат торговой марки Circuitmedic – №1 на мировом

- рынке.
- Наборы для ремонта проводников на ПП.
  - Наборы для ремонта металлизированных отверстий ПП.
  - Наборы для ремонта и восстановления материала ПП.
  - Наборы для ремонта или доработки проекта ПП.
  - Наборы для монтажа или ремонта BGA.



EasyBraid Co. (США) – профессиональный производитель плетёнок для удаления припоя, предающий особое значение постоянному

- улучшению технологии производства плетёнок для удаления припоя.
- Плетёнки высокого качества для удаления припоя.
  - Вискозные губки для чистки паяльников.

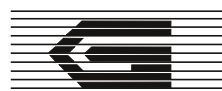


JAPAN BONKOTE CO., LTD. (Япония) – профессиональный производитель и поставщик паяльного оборудования и принадлежностей для пайки, поставляющий свою продукцию на рынок под торговой маркой BONKOTE. Широкое распространение среди профессиональных производителей паяльного оборудования и материалов для пайки, а также среди профессиональных сервисных инженеров во всем мире получили антистатические фломастеры-дозаторы для точного, аккуратного и экономичного нанесения флюса поставляемые на рынок под торговой маркой BONPEN.



Sovella Oy (Финляндия) – профессиональный производитель промышленной мебели.  
- Антистатическая промышленная мебель.  
- Слесарные столы и верстаки.

- Упаковочные столы.
- Лабораторная мебель.



Ku Ping Enterprise Co., Ltd. (Тайвань) – один из ведущих производителей материалов для пайки.

- Припой проволоочный и в слитках.
- BGA шарики припоя.
- Флюс.



Lindstrom (Швеция) была основана в 1856 году и сразу стала законодателем качества в области изготовления точного инструмента

- для электроники и точной механики.
- Кусачки для электроники и точной механики.
  - Плоскогубцы для электроники и точной механики.
  - Динамометрические отвёртки для электроники и точной механики.



Канадская компания M.G. Chemicals является производителем и оптовым продавцом химической продукции для электроники.

- Программа поставок включает в себя пылеудалятели и охладители, очистители/обезжириватели, флюсы и удалители остатков флюсов, очистители контактов, защитные покрытия, эпоксидные компаунды, адгезивы (клеи), силиконы, смазки, экранирующие покрытия, теплопроводящие материалы, материалы и оборудование для макетирования печатных плат и пр. Также компания M.G. Chemicals изготавливает и распространяет сопутствующие товары – салфетки, тампоны на стержне/помазки, щётки, плетёнки для удаления припоя, облуживатели наконечников паяльников, а также заготовки для изготовления печатных плат, в том числе и покрытые позитивным фоторезистом.



PanaVise Products, Inc. (США) – лидирующий производитель прецизионных тисков, держателей печатных плат, ухватов и

- миниатюрных оправочных прессов.  
Компания также производит держатели мобильных телефонов, GPS навигаторов, спутниковых радиоприёмников, портативных экранов, трансиверов и мобильных терминалов.



PT. SOLDER INDONESIA (Индонезия) – лидер в производстве материалов для пайки электроники. Основана и расположена в Индонезии – мирового лидера в добыче и экспорте олова, что обеспечивает продукции марки SOLDERINDO низкие цены и высокое качество.

- Паяльная паста.
- Припой для электроники.
- Припой для алюминия.
- Флюс для электроники.
- Флюс промышленный.



Quick Electronic Equipment Company (КНР) – является крупным производителем и поставщиком широкого спектра паяльного оборудования.

- Паяльные и ремонтные станции.
- Паяльные станции для работы с компонентами в BGA корпусах.
- Тигли и паяльные ванны.
- Системы воздухоочистки.
- Ионизаторы воздуха и т.д.



SD-ULTRA SONIC CLEANER CO., LTD. (Южная Корея) – узкоспециализированный производитель систем ультразвуковой (УЗ) отмывки печатных плат (ПП) и электронных

- блоков.
- Аналоговые УЗ ванны.
  - Цифровые УЗ ванны.
  - Раздельные промышленные системы УЗ отмывки.
  - Корзины для УЗ ванн (возможно изготовление корзин по спецификации заказчика).



Virtual Industries, Inc. (США) – лидер в производстве высокотехнологичных вакуумных манипуляторов.

- Вакуумные манипуляторы настольные с компрессором.
- Вакуумные манипуляторы для оптики.
- Вакуумные манипуляторы для полупроводниковых пластин.



XYTRONIC INDUSTRIES LTD. (Тайвань) – является одним из мировых лидеров в производстве паяльного оборудования для ручного и мелкосерийного монтажа электронных компонентов. Компания основана в 1980 г. и является изобретателем паяльной станции – революционного в то время прибора с

- электронной регулировкой и поддержанием температуры наконечника паяльника, обеспечивающего стабильную температуру на наконечнике и не требующего в процессе пайки замены наконечников на более массивные для обеспечения запаса тепловой мощности. Паяльное оборудование XYTRONIC соответствует или превосходит требования различных стандартов безопасности таких как UL, TÜV, CE, CSA и SAA.



Антистатическая защита – неотъемлемый атрибут любого современного производства электроники, сервисного центра, научной лаборатории или образовательного центра в области электроники.

- И не просто атрибут, а эффективный инструмент для выявления и устранения пагубного влияния невидимого врага всей электроники – электростатического разряда (ЭСР). На сегодняшний день почти все производители паяльного оборудования, инструмента, промышленной мебели и прочих принадлежностей, применяемых при проведении любых работ с изделиями электроники, предлагают свою продукцию в антистатическом исполнении. Программа поставок ООО «Филур Электрик, ЛТД» по направлению средств антистатической защиты включает следующую номенклатуру:
- Антистатические паяльные станции.
  - Антистатический инструмент и принадлежности.
  - Антистатическая промышленная мебель.
  - Средства антистатической защиты персонала – антистатические браслеты, антистатические покрытия для столов, полок и пола, антистатический пол, провода и системы заземления антистатических покрытий и мебели, антистатическая одежда, антистатические перчатки, антистатическая тара и упаковка.

**Штаб квартира**

9347 - 193rd Street  
Surrey, B.C., Canada  
V4N 4E7

**Телефон**

1-800-201-8822  
1-604-888-3084

**Факс**

1-604-888-7754

**Website**

[www.mgchemicals.com](http://www.mgchemicals.com)

**Производство**

1210 Corporate Drive  
Burlington, Ontario, Canada  
L7L 5R6

**Телефон**

1-905-331-1396  
1-800-340-0772

**Факс**

1-905-331-2682  
1-800-708-9888

**Поддержка клиентов**

Тел. 1-604-888-3084  
Факс 1-604-888-7754

**Паспорта безопасности материалов**  
[www.mgchemicals.com/msds](http://www.mgchemicals.com/msds)

**Техническая поддержка**  
[www.mgchemicals.com/techsupport](http://www.mgchemicals.com/techsupport)

**Официальный дистрибьютор на территории Украины**

Тел. 044 495 75 75  
Факс 044 495 75 72

[asin@filur.kiev.ua](mailto:asin@filur.kiev.ua)  
[www.filur.net](http://www.filur.net)  
[www.payalnik.com.ua](http://www.payalnik.com.ua)  
[www.cleverhouse.com.ua](http://www.cleverhouse.com.ua)

ООО «Филур Электрик, ЛТД»

6-й этаж,  
ул. Липкивского, 1,  
г. Киев, 03035, Украина.

Для писем:  
а/я 150, г. Киев, 03035.

**FE Филур  
Электрик, ЛТД**

- Электронные компоненты
- Электротехническая продукция
- Технологическое оборудование и материалы

