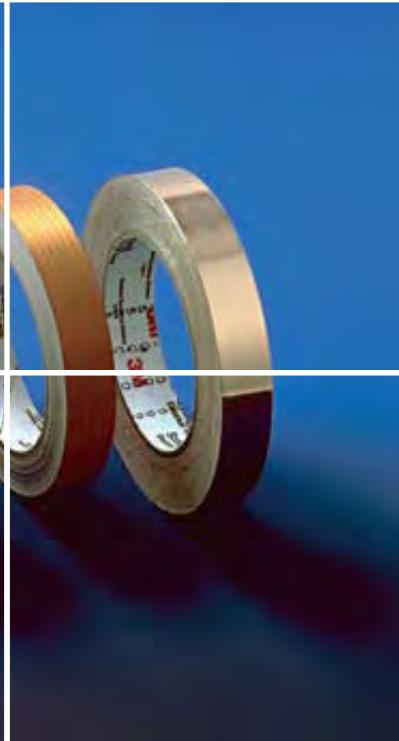
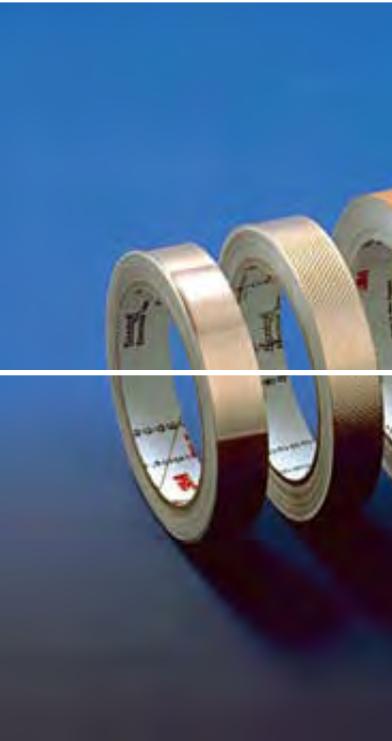
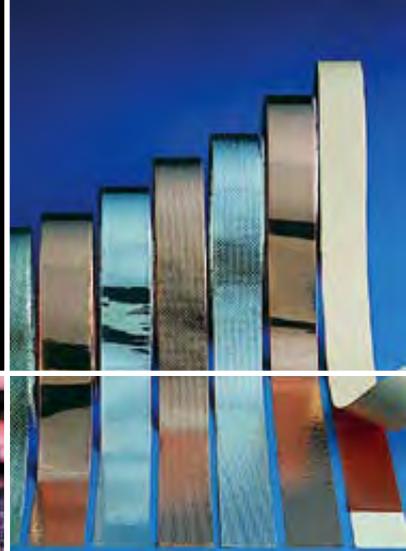


3M

Электротехнические и специальные ленты



Компания 3М является динамичной многопрофильной международной корпорацией с годовым оборотом 20 млрд долларов. На предприятиях 3М в 60 странах мира производится около 50 000 наименований товаров, которые продаются в более чем в 150 странах. В 2002 году компания 3М, входящая в число 15-ти самых известных компаний США, отметила свой 100-летний юбилей.

3М завоевала прочные позиции во многих сферах бизнеса, создавая знаменитые торговые марки и делая всеобщим достоянием передовые технологии, современные способы производства, эффективные маркетинговые идеи.

Поиск новых решений – движущая сила роста и развития компании. Ежегодно мы запускаем в производство более 500 наименований новых видов продукции. Ученые и инженеры компании 3М создали несколько десятков оригинальных запатентованных технологий, начиная с самых первых разработок, касавшихся производства клеевых составов и абразивов, и заканчивая такими революционными технологиями, как микрорепликация и управление световым излучением. В 2005 году 3М заняла второе место в рейтинге Top 20 «Наиболее инновационные компании в мире», составленном Boston Consulting Group.

Везде, где мы работаем, мы стремимся стать самым привлекательным и надежным партнером, предлагая высококачественную продукцию и учитывая особенности каждой конкретной страны. Наши клиенты знают это и доверяют нам.



Электротехнические ленты

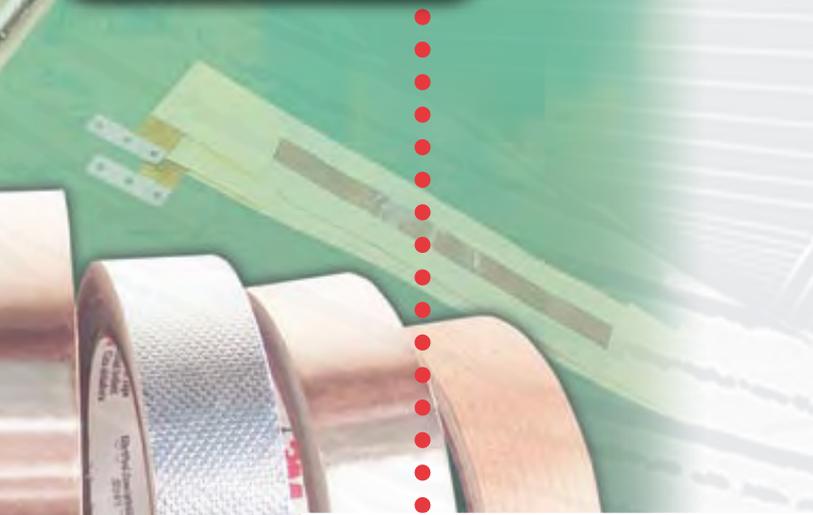
В спектре продукции 3М значительное место занимают электротехнические ленты. Около полувека тому назад мы выпустили первую в мире изоляционную ленту ПВХ, ставшую родоначальницей семейства современных высококачественных изоляционных лент. Сейчас в нашем ассортименте имеется огромное многообразие лент для различных применений во многих отраслях промышленности. При этом 30% продуктов составляют инновации, которые совсем недавно появились на рынке.

В данной брошюре представлены ленты 3М, предназначенные для использования в электротехнике и электронной промышленности.

Эти ленты соответствуют международным стандартам, широко применяются во всем мире и доступны со склада 3М или через дистрибьюторскую сеть.



Антистатические ленты



Экранирующие ленты

Наши специалисты готовы оказать вам содействие в разработке новых изделий и помочь в выборе ленты, идеально соответствующей вашему технологическому процессу. Преимущества, которые вы получаете при работе с компанией 3М, заключаются не только в получении продукции высшего качества, но и в доступе к надежному источнику технических решений.

СОДЕРЖАНИЕ

Электротехнические ленты	2
▶ Характеристики лент	4
▶ Основы лент	6
▶ Адгезивы	7
▶ Таблица спецификаций	8
Ленты для электронной промышленности	12
▶ Таблица спецификаций	14
Ленты для экранирования электромагнитных помех и заземления	15
▶ Области применения экранирующих лент	17
▶ Конструкция лент	18
▶ Таблица спецификаций	19
Стандарты и тестирование электротехнических лент	20
Промышленные спецификации	21
Алгоритм выбора электротехнических лент	23
Алгоритм выбора экранирующих лент	24
Области применения электротехнических лент	25

Электротехнические ленты 3М

Электротехнические ленты, используемые при производстве электротехнических и электронных компонентов, должны обладать необходимым балансом электрических и механических свойств, а также требуемыми технологическими характеристиками. За простым видом катушки самоклеющейся ленты скрываются сложные проблемы материаловедения, совершенные технологии и производственные процессы.

Электротехнические самоклеющиеся ленты используются для:

- изоляции;
- защиты;
- маркировки;
- крепления.

Изолирующие характеристики ленты определяются типом и толщиной основы, сопротивлением изоляции, электрической прочностью диэлектрика основы и дугостойкостью. Важным соображением при выборе изолирующей ленты является учет возможности возникновения электролитической коррозии проводника вследствие его химической реакции с компонентами ленты под воздействием электрического потенциала, а также влаги и прочих факторов окружающей среды. Электролитическая коррозия может привести к обрыву проводника или к трекингу через эмалевую изоляцию тонких проводов, например, в обмотке катушки трансформатора. Для уменьшения вероятности коррозии, в материале, из которого сделана лента необходимо минимизировать содержание серы и хлоридов.



Защита изделий от повреждений различного характера, обеспечивается такими свойствами ленты, как износостойкость, стойкость к растворителям, диапазон рабочих температур, огнезащитность и прочность на разрыв.

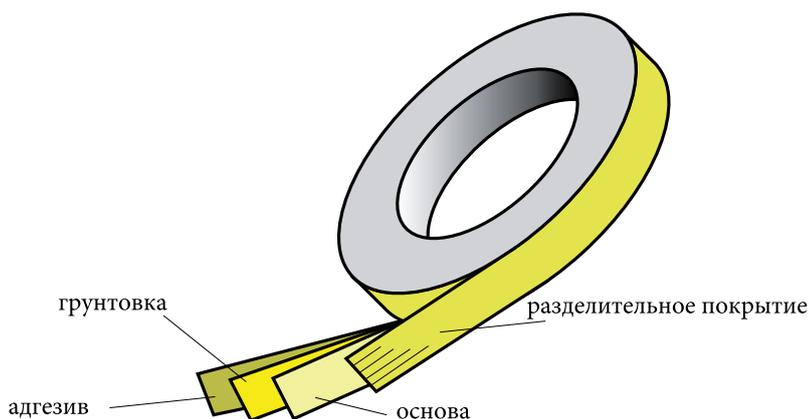
Многим производителям требуется идентификация их изделий путем цветовой маркировки или печати обозначений. Здесь важно, чтобы лента не выцветала, имела хорошую адгезионную прочность и была пригодна для печати.

И, наконец, ленты используются для крепления компонентов и проводов. При этом основными учитываемыми характеристиками являются прочность на разрыв, удлинение и адгезионная прочность.

Правильный выбор электротехнических лент, соответствующих определенному технологическому процессу является неотъемлемой частью эффективного производства. Электротехнические ленты 3М изготавливаются с использованием широкого спектра основ и адгезивов, рассчитанных на различные технологические процессы и условия эксплуатации. Всесторонний контроль качества лент в сочетании с точным управлением производством гарантирует, что заказчики получают высококачественные изделия, соответствующие всем требованиям электротехники.



Типовая структура самоклеющейся ленты



Как показано на рисунке, лента состоит из разделительного покрытия, основы, грунтовки и адгезива.

Разделительное покрытие позволяет ленте легко и плавно разматываться с катушки при ручной и машинной размотке. Это покрытие должно быть совместимо с основой и обладать приемлемой степенью адгезии, чтобы лента не вздувалась, если она наматывается сама на себя. Качество разделительного покрытия важно для обеспечения длительного срока хранения ленты, а также для удобства работы с катушкой.

Основа является тем главным материалом, который обеспечивает функции крепления,

защиты, изоляции и маркировки. Основы, созданные из различных материалов будут рассмотрены в следующем разделе брошюры.

Адгезив является веществом, крепящим ленту к поверхности. Адгезивы должны быть совместимы с основой и обладать стойкостью к растворителям. Химический состав адгезива контролируется на отсутствие в нем элементов, вызывающих коррозию металлов.

Грунтовка – это слой между адгезивом и основой. Без грунтовки адгезив прилипал бы к обеим сторонам основы. Как и в случае адгезива, грунтовка должна иметь классификацию «электротехническая» и быть стойкой к растворителям.

В середине прошлого века инженеры и химики компании 3М создали первую в мире самоклеющуюся электротехническую ленту на основе ПВХ, обладающую требуемыми электрическими, физическими и химическими свойствами.

В начале 1940-х годов поливинилхлорид уже широко использовался в качестве универсального материала для широкого спектра применений от душевых занавесок до кабельной изоляции. Однако, применение его в самоклеющихся электротехнических лентах все еще было невозможно по причине того, что использовавшийся в качестве пластификатора виниловой пленки трикрезил фосфат (ТСП) имел тенденцию мигрировать, придавая поверхности пленки маслянистые качества и разрушая все известные адгезивы. Принимая во внимание этот факт, ученые 3М провели множество экспериментов, комбинируя различные новые пластификаторы с виниловой смолой. В результате, в январе 1946 года компания 3М запатентовала новую виниловую электротехническую ленту с пластифицирующей системой и совместимым с ней адгезивом на основе каучука и без содержания серы. Интересен тот факт, что общепринято черная лента из ПВХ изначально вовсе не была черной. Первые ленты были желтого, а в более поздних вариантах – белого цвета. Но из-за своей неустойчивости к ультрафиолетовому излучению белая лента была в конечном счете заменена на черную, хотя и цветные виниловые ленты получили применение в качестве материалов для маркировки и идентификации.

Характеристики лент

Различные сочетания основ и адгезивов электротехнических лент ЗМ предоставляют инженерам-разработчикам электротехнических компонентов многообразие выбора и широкий спектр характеристик.

Электрические характеристики

Электрическая прочность диэлектрика – это напряжение, при котором происходит электрическое повреждение ленты. При измерении этого показателя испытываемая лента помещается между двумя электродами, и напряжение повышается до тех пор, пока не произойдет пробой ленты. Результат измеряется в вольтах на суммарную толщину ленты. Показатель электрической прочности диэлектрика позволяет инженерам оценить способность ленты выдерживать электрическую нагрузку, необходимую при конкретном применении.

Дугостойкость – это время, в течение которого поверхность изолирующего материала может сопротивляться образованию непрерывной токопроводящей дорожки под воздействием высокого напряжения с низкоамперной дугой при особых условиях.

Показатель электролитической коррозии. Под этим термином понимается способность ленты инициировать коррозию меди или алюминия. Показатель электролитической коррозии ленты определяется путем измерения остаточной прочности на разрыв медного проводника, помещенного на поверхность адгезионного слоя ленты и подвергнутого воздействию электрического тока и влажности. Результаты представляются в виде отношения прочности на разрыв этого проводника к прочности на разрыв проводника, не подвергнутого никаким воздействиям. Показатель электролитической коррозии рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Показатель электролитической коррозии} = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \times 100$$

F_0 – прочность на разрыв не подвергнутого воздействиям проводника;

F_1 – прочность на разрыв проводника, подвергнутого взаимодействию с адгезионным слоем ленты при воздействии влаги и электрического тока.

Сравнительный индекс трекинга СТИ (Comparative Tracking Index) – представляет собой относительное сопротивление электроизоляционных материалов образованию проводящей дорожки, когда поверхность, находящаяся под напряжением, подвергается воздействию загрязнителей, содержащих воду. Определение сравнительного индекса трекинга проводится для оценки безопасности компонентов, на которых имеются детали, находящиеся под напряжением. СТИ определяют как максимальное напряжение (измеряемое в вольтах), при котором не происходит отказа изоляции после воздействия 50 капель водного раствора хлорида аммония. Более высокие значения индекса трекинга означают лучшие изоляционные свойства материала. Классификация материалов по СТИ представлена в таблице.

Сравнительный индекс трекинга (ТИ – в Вольтах)	Группа материалов СТИ
600 <= ТИ	0
400 <= ТИ < 600	I
250 <= ТИ < 400	II
175 <= ТИ < 250	III
100 <= ТИ < 175	IV
0 <= ТИ < 100	V

Физические и химические характеристики

Адгезионная прочность – это сила, которую требуется приложить для отрыва ленты под углом 180° от стальной пластинки, имеющей стандартизованную поверхность. Измеряется в Ньютонах на 10 миллиметров ширины ленты (Н/10мм). Если адгезионная прочность настолько большая, что лента разрывается, не отделившись от поверхности (что часто происходит после цикла термоотверждения), результат считается неопределяемым.

Предел прочности на разрыв – это сила, необходимая для разрыва ленты и измеряемая в Н/мм. Эта характеристика является показателем прочности основы.

Сопротивление разрыву – это сила, требуемая для продолжения разрыва основы в местах с уже имеющимися повреждениями, например трещины на кромке. Измеряется в Н/мм.

Эластичность (комформность) – способность ленты плотно облепать объекты любой формы заполняя неровности и пустоты.

Прочность на прокол – это сила, необходимая для прокалывания основы. Эта характеристика полезна при выборе лент для таких применений как изоляция контактных площадок, когда материал контактирует с острыми выводами токоподводящих проводников, или если в процессе монтажа лента может контактировать с острыми объектами.

Удлинение определяется путем измерения растяжения ленты под воздействием определенной силы. Эта характеристика является показателем эластичности различных типов основ, а также величины максимального усилия, которое можно использовать при намотке ленты.

Ослабление (Flagging) – это отслаивание конца ленты от подложки или от ее собственной основы, которое возникает вследствие недостаточности силы сцепления.

Огнезащитность – это способность ленты гасить пламя после удаления источника возгорания. Требование по огнезащитности состоит в том, что образцы не должны поддерживать пламя (гореть) в течение более чем 60 секунд после каждого из пяти 15-секундных воздействий испытательного пламени. Методы испытаний описаны в стандартах UL 510 и IEC 454-2.

Сопротивление растворителям – способность ленты поддерживать свои свойства во время и после воздействия растворителей. Процедура оценки этой характеристики описана в стандарте ISO 175.

Температурная классификация

Поскольку в электротехнических изделиях температура очень часто является основным фактором старения изоляционных материалов, весьма полезно дать определение основных температурных классов.

До недавнего времени применительно к изоляционным материалам, изолирующим системам и изделиям использовалось понятие «температурный класс» согласно стандарту IES 85. Публикация стандарта IEC 216 ввела понятие тепловая стойкость. Тепловая стойкость изоляционного материала отображает температуру, при которой материал может находиться без изменения характеристик при непрерывной эксплуатации в течение 20000 часов.

Изменением характеристик при этом считается:

- потеря веса материала максимально в 5%;
- изменение напряжения пробоя на 1 кВ.

При определенной тепловой стойкости (рабочей температуре) лента может подходить для использования в качестве изолирующего материала в электротехнических изделиях соответствующего температурного класса согласно классификации, стандарта IEC 85. Ниже приводится соответствие между тепловой стойкостью и температурными классами.

Температурная классификация

ТЕПЛОВАЯ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
(ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ)
согласно стандарту IEC 216

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КЛАСС
согласно стандарту IEC 85

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНАЯ
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА
ПРИ НАРАБОТКЕ 20000
ЧАСОВ, °C

180
155
130
120
105
90



H
F
B
E
A
Y

Например, если тепловая стойкость полиэфирной ленты определена как 145°C, то эта лента рекомендована в качестве изолирующего материала для электротехнических изделий класса B (130°C), в соответствии со стандартом IEC 85.

Основы лент

Эпоксидная пленка. Такие пленки обладают стойкостью к повреждениям и проколам, высокой электрической прочностью диэлектрика, эластичностью, используются при температурах до 155°С и признаны UL как огнезащитные. Универсальность лент на этой основе может сократить номенклатуру лент, используемых в производстве.

Ацетатная ткань. Эти эстетически привлекательные ленты обеспечивают превосходную эластичность в применениях для обертывания катушек для рабочих температур вплоть до 105°С, а также прекрасно впитывают электроизоляционные смолы и лаки.

Многослойная (композитная) пленка. Эти основы объединяют высокую электрическую прочность диэлектрика и стойкость к разрывам полиэфирной пленки и нетканого полиэфирного материала.

Полиимидная пленка. Полиимид – это термостойкий материал с хорошими электроизоляционными свойствами. Он обеспечивает стабильность физических и электрических характеристик ленты при воздействии высоких температур.



Основы, армированные стекловолокном. Большинство таких лент предназначено для применений, требующих как электрической прочности диэлектрика, характерной для полиэфирной пленки, так и высокой механической прочности, присущей стекловолокну. Они характеризуются предельно низким растяжением, высокой прочностью на разрыв и стойкостью к проколам и разрывам. Более эффективные в производстве (рентабельные), чем ленты на основе стеклоткани, они прекрасно подходят для крепления токоподводящих проводников к обмотке катушек.

Стеклоткань. Компания 3М предлагает самую гибкую и эластичную из имеющихся на рынке стеклотканевых основ, обладающую наивысшей термостойкостью и прочностью на разрыв. Прекрасное впитывание смол и лаков делает эти ленты непревзойденными для решения задач крепления и фиксации при рабочих температурах до 200°С.

Бумага. Бумажные ленты обладают хорошими амортизирующими свойствами, стойкостью к проколам и ударовязкостью.

Полиэфирная пленка. Эти ленты предназначены для изоляции деталей, требующих использования тонких, долговечных лент с высокой электрической прочностью диэлектрика. Они могут выдерживать более высокие температуры, чем ленты с основой из ацетатной ткани. Ленты на основе полиэфирной пленки являются очень эластичными и обладают превосходной стойкостью к химикатам, растворителям, влаге и стойкостью к проколам и истиранию.

Политетрафторэтиленовая (ПТФЭ) пленка. Эти термостойкие ленты используются в случаях, требующих стабильности характеристик и минимальной усадки в широком диапазоне рабочих температур. Они обладают чрезвычайно высокой химической стойкостью, высокой дугостойкостью, и не содержат обугливающих веществ.

Поливинилхлорид (ПВХ). В виниловых электротехнических лентах Scotch™ гибкость поливинилхлоридной основы сочетается с превосходными электроизоляционными свойствами, высокой электрической прочностью диэлектрика и стойкостью к влаге, УФ-излучению, истиранию, коррозии, щелочам и кислотам. Их адгезив на основе эластомера обладает хорошими характеристиками в достаточно широком диапазоне температур. Виниловые ленты, предназначенные для маркировки, выпускаются в различных цветах, стойких к выцветанию.

Адгезивы

В электротехнических лентах применяются каучуковый, акриловый и силиконовый термоактивные адгезивы. Термоактивность означает, что при воздействии высоких температур в течение определенного времени (цикла горячего отверждения) адгезив меняет свои свойства, в конечном счете приобретая более высокие характеристики по адгезионной прочности, стойкости к растворителям и термостойкости. Хотя термоотверждение не является обязательным (лента уже обладает начальной адгезией, достаточной для многих типов применений), оно значительно улучшает свойства лент и рекомендуется для разных технологических процессов. Адгезив классифицируется как не-термоактивный (RN), если его использование не предполагает прохождения цикла термоотверждения.

Термоактивный каучуковый адгезив (RT). Термоактивные каучуковые адгезивы обладают хорошей начальной адгезией и электрической чистотой. При комнатной температуре их адгезионная прочность несколько больше, чем у акриловых. При повышении температуры каучук размягчается и начинает заполнять пустоты и неровные поверхности. Процесс отверждения начинается при температуре минимум 120°C. При этом адгезив сшивается в трехмерную молекулярную структуру, обеспечивающую увеличение адгезии и сцепления, повышение стойкости к растворителям и термостойкости.

Акриловый адгезив (A). Акриловые адгезивы являются синтетическими полимерами, которые сочетают в себе хорошую термостойкость, стойкость к окислению, растворителям и маслам, обладают приемлемыми характеристиками во многих применениях без цикла отверждения. При повышении температуры акриловый адгезив размягчается в меньшей степени, чем каучуковый, и после термоотверждения его адгезионная прочность обычно также чуть меньше каучукового.

Силиконовый адгезив (ST). Силиконовый адгезив также является термоактивным, но для реакции термоотверждения силиконовых адгезивов требуются существенно более высокие температуры и более длительное время отверждения. Преимуществом силиконовых адгезивов является их исключительная термостойкость и неорганическая структура, благодаря которой при сгорании они оставляют непроводящий налет.

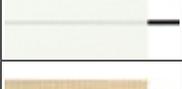
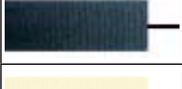
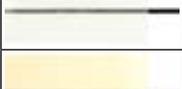
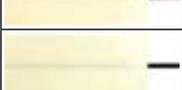
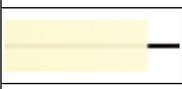
Адгезив для электростатических лент. Этот адгезив разработан компанией 3M и применяется только в антистатических лентах марки 3M. Адгезив использует специальную полимерную конфигурацию для нейтрализации трибоэлектрического заряда, который генерируется при разматывании или удалении ленты и может повредить чувствительные электронные компоненты.

Рекомендуемые времена и температуры отверждения для адгезивных систем

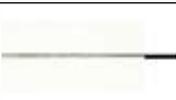
Время	Каучуковый	Акриловый	Силиконовый
1 час	150°C (300°F)	150°C (300°F)	
2 часа	135°C (275°F)	135°C (275°F)	
3 часа	120°C (250°F)	120°C (250°F)	260°C (500°F)
24 часа			260°C (500°F)*

*для максимальной стойкости к растворителям

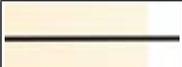
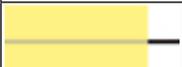
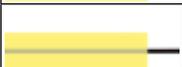
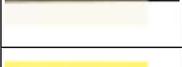
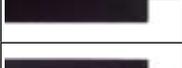
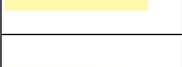
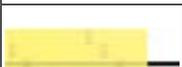
Электротехнические ленты

	Номер	Характеристики	Адезив	Рабочая температура (°C)	Общая толщина (мм)	Пробивное напряжение диэлектрика (В)	Сопротивление изоляции (МОм)	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Удлинение (% при разрыве)	Показатель электролитической коррозии	Адезия к стали (Н/10 мм)	Огнезащитность согласно UL 510	Группа материалов СТИ
Стеклоткань													
	27	Стойкая к разрывам, эластичная, износостойкая; для использования в качестве оболочки катушки, якоря, изоляции полос и сердечников, слоев и пересечений, ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	RT	150	0.177	3,000	4.5×10 ⁴	262	5	0.9	3.3	—	I
	68	Стойкая к разрывам, эластичная, термостойкая, огнезащитная; для использования в качестве оболочки катушки, обмотки катушки и изоляции пересечений.	ST	180	0.177	2,500	—	298	8	—	4.4	Да	—
	69	Стойкая к разрывам, эластичная, термостойкий огнезащитный адезив; для использования в качестве оболочки катушки, якоря, для изоляции полос и сердечников, слоев и пересечений, ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	ST	200	0.177	3,000	4.8×10 ⁴	314	5	0.9	4.4	Да	I
	79	Стойкая к разрывам, эластичная, стойкая к растворителям; для использования в качестве оболочки катушки, якоря, и для изоляции сердечника, слоев и пересечений, ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	A	150	0.177	3,000	2.7×10 ²	262	5	0.9	3.3	—	I
	89	Стойкая к разрывам, эластичная, для использования в качестве оболочки катушки, якоря, изоляции полос и пересечений.	RT	130	0.177	2,000	4.5/0.11	298	8	—	4.4	—	—
	5151	Легко разматывающаяся лента на основе стеклоткани, пропитанной политетрафторэтиленом (ПТФЭ) и покрытой силиконовым адезивом для обеспечения термостойкости и износостойкости.	ST	204	0.11	—	—	176	—	—	3.3	—	—
	5153	Легко разматывающаяся лента на основе стеклоткани, насыщенной политетрафторэтиленом (ПТФЭ) и покрытой силиконовым адезивом для обеспечения термостойкости и износостойкости.	ST	204	0.17	—	—	260	—	—	3.8	—	—
Ацетатная ткань													
	11	Эластичная; для использования в качестве оболочки катушки, черная; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	RT	105	0.178	2,000	2×10 ⁴	62	10	1.0	4.4	—	I
	28	Аналогична ленте 11, белая; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	RT	105	0.203	2,500	2×10 ⁴	70	10	1.0	4.4	—	I
	1554K	Эластичная и ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ. Хорошо подходит для крепления ферритовых полосок на отклоняющих устройствах и для изоляции и фиксации катушек в приложениях, где требуются огнезащитные свойства. Выпускается белого и черного цветов.	A	105	0.245	2,000	2×10 ⁴	70	15	0.9	3.43	Да	—
Многослойная пленка													
	44	Прочная на прокол; отличные электрические характеристики; ударновязкая, эластичная; для изоляции, крепления и обмотки в моторах и трансформаторах.	RT	130	0.139	5,500	>1×10 ⁶	70	50	1.0	6.6	—	I
	44A	Прочная на прокол; отличные электрические характеристики; ударновязкая, эластичная; для изоляции, крепления и обмотки в моторах и трансформаторах.	A	130	0.139	5,500	>1×10 ⁶	70	50	1.0	2.2	—	I
	44D-A	Армированная пленка с большей толщиной, что обеспечивает эффективность при монтаже граничных барьеров катушек.	A	130	0.304	6,000	>1×10 ⁶	70	20	1.0	3.8	—	I
	44T-A	Армированная пленка с большей толщиной, что обеспечивает эффективность при монтаже граничных барьеров катушек.	A	130	0.455	8,500	>1×10 ⁶	141	20	1.0	4.9	—	I
	55	Стойкая к разрывам и проколу, износостойкая; для использования в качестве оболочки катушки, контактных площадок и сердечника, изоляции слоев и пересечений.	RT	130	0.190	6,000	>1×10 ⁶	62	30	1.0	8.7	—	I
	67	Стойкая к разрывам и проколу, износостойкая, эластичная; для изоляции катушек, анкеровки и обандаживания трансформаторов и проводов.	RT	130	0.125	5,000	—	62	50	—	3.8	—	—
	MR94	Отличные электрические характеристики; эластичная; для изоляции, крепления, обандаживания и защиты пусковых токоподводящих проводников, контактных гребенок, концов витков и соединений в моторах и трансформаторах.	RT	130	0.101	5,000	>1×10 ⁶	53	50	1.0	6.6	—	I
	MR94B	Отличные электрические характеристики; эластичная; для изоляции, крепления, обандаживания и защиты пусковых токоподводящих проводников, контактных гребенок, концов витков и соединений в моторах и трансформаторах.	RT	130	0.101	5,000	>1×10 ⁶	53	50	1.0	6.6	—	IIIa

Электротехнические ленты

	Номер	Характеристики	Адресив	Рабочая температура (°C)	Общая толщина (мм)	Пробивное напряжение диэлектрика (В)	Сопротивление изоляции (МОм)	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Удлинение (% при разрыве)	Показатель электролитической коррозии	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Огнезащитность согласно UL 510	Группа материалов СТП
Хлопчатобумажная ткань													
	Я 65	Плотно прилегающая. Амортизация вокруг тубусов ТВ-тубок, намотанных на стержень катушек и токоподводящих якорей.	R	105	0.05	1,000	—	62	5	—	2.7	—	—
Эпоксидная пленка													
	Я С 1	0,055 мм огнезащитная основа; отличные технологические свойства, высокая электрическая прочность диэлектрика, стойкая к растворителям; для использования в качестве внешней оболочки обкладочных и наполненных конденсаторов, оболочки катушки, межслойной изоляции и крепления проводных жгутов. ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	A	130	0.088	6,500	$>1 \times 10^6$	53	120	1.0	4.4	Да	I
	Я С Super 10	Ударновязкая, эластичная, стойкая к повреждению припоем, стойкая к проколам, хорошие электрические характеристики, хорошие технологические свойства; для использования в качестве оболочки катушек, якорей, крепления проводных жгутов, обандаживания и в качестве изоляции сердечников, слоев и пересечений.	RT	155	0.127	8,000	$>1 \times 10^6$	79	120	1.0	4.9	Да	I
	Я С Super 20	Ударновязкая, эластичная, стойкая к проколам и повреждению припоем, отличная стойкость к растворителям; хорошее сопротивление сдвигу при высоких температурах; для использования в качестве оболочки катушек, якорей, крепления проводных жгутов, обандаживания и в качестве изоляции сердечников, слоев и пересечений. ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	A	155	0.127	8,000	$>1 \times 10^6$	79	120	1.0	3.3	Да	I
Основа, армированная волокном													
	Я С 46	Хорошее сопротивление растяжению и стойкость к разрывам; используется для закрепления концов витков катушки.	RT	130	0.177	5,500	3×10^3	481	5	1.0	5.5	—	II
	Я 1139	Стойкая к растворителям, хорошее сопротивление растяжению; для использования для обандаживания, крепления, усиления в применениях с тяжелыми условиями эксплуатации и в сухих и маслонаполненных трансформаторах передачи.	A	155	0.165	5,500	—	394	6	—	3.8	—	—
	Я 1146	Хорошее сопротивление растяжению и стойкость к разрывам; для использования для заглушки концов витков.	RT	130	0.165	5,500	—	525	5	—	6.05	—	—
	1276	Стойкая к растворителям, адгезив с высоким сопротивлением сдвигу; хорошее сопротивление растяжению для использования для крепления в маслонаполненных трансформаторах.	A	105	0.228	3,500	—	481	5	1.0	4.4	—	—
	Я С 1339	Стойкая к растворителям, адгезив с высоким сопротивлением сдвигу и стойкость к разрывам, высокий предел прочности на разрыв; для решения задач крепления.	RT	130	0.165	5,500	1×10^5	481	5	1.0	3.8	—	I
Бумажная основа													
	12	Для обандаживания катушек и для оболочки бобинных катушек.	RT	105	0.14	2,000	$>1 \times 10^6$	53	—	—	4.9	—	I
	16	Плотно прилегающая; для использования в качестве оболочки бобинных катушек.	RT	105	0.228	2,500	$>1 \times 10^6$	44	10	—	5.5	—	I
Полиимидная пленка													
	Я 92	0,025 мм пленка, ударновязкая, тонкая, предназначена для высокотемпературных применений; используется в катушках, конденсаторах, и для крепления и жгутирования проводов.	ST	180	0.076	7,500	$>1 \times 10^6$	53	55	1.0	2.8	Да	ШБ
	Я С 1093	0,025 мм пленка, ударновязкая, стойкая к проколу; для использования для термостойкого маскирования и в электродвигателях постоянного тока и электродвигателях мощностью менее 0.5 л. с.	ST	180	0.063	7,500	—	62	50	—	22	Да	—
	Я 1205	0,025 мм пленка; стойкий к растворителям вариант ленты 92.	A	155	0.076	7,500	$>1 \times 10^6$	53	55	1.0	3.8	Да	ШБ
	Я С 1206	0,025 мм пленка; ударновязкая, тонкая, стойкий к растворителям вариант ленты 1093.	A	155	0.055	7,500	—	53	35	—	3.8	—	—

Электротехнические ленты

	Номер	Характеристики	Адресив	Рабочая температура (°C)	Общая толщина (мм)	Пробивное напряжение диэлектрика (В)	Сопротивление изоляции (МОм)	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Удлинение (% при разрыве)	Показатель электролитической коррозии	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Огнезащитность согласно UL 510	Группа материалов СТП
Полиэфирная пленка													
	5	0,025 мм пленка; стойкая к растворителям; для использования в катушках и для фиксации конденсаторов.	A	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	3.8	—	I
	54	0,025 мм пленка; для использования в катушках из тонкой проволоки, где обмоточный провод отмечается цветовым кодом.	RT	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	4.9	—	I
	56	0,025 мм пленка; для использования в качестве изоляции слоев и оболочки катушек в применениях при температуре до 130°C.	RT	130	0.058	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	5.5	—	I
	57	0,05 мм пленка; для использования в качестве оболочки катушек, изоляции слоев и оболочки конденсаторов в применениях, где желательно более высокое электрическое сопротивление.	RT	130	0.083	7,000	>1×10 ⁶	88	110	1.0	6.5	—	I
	58	0,05 мм пленка; для использования в качестве оболочки катушек, изоляции слоев и оболочки конденсаторов в применениях, где желательно более высокое электрическое сопротивление.	RT	130	0.083	7,000	>1×10 ⁶	88	110	1.0	6.5	—	I
	74	0,0125 мм пленка; плотно прилегающая; обеспечивает хорошее электрическое сопротивление в применениях для катушек, где предъявляются требования к пространству.	RT	130	0.020	3,500	>1×10 ⁶	21	100	1.0	2.2	—	I
	75	0,025 мм пленка; покрытие нанесено с обеих сторон; для решения задач крепления, требующих изолирующего барьера с удвоенной надежностью.	RT	130	0.096	6,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	4.9	—	I
	1136	0,025 мм пленка, используемая для обандаживания и обертки катушки при необходимости хорошего прилегания	RT	130	0.063	5,000	—	40	100	—	4.4	—	—
	1298	0,025 мм пленка с огнезащитным адгезивом; отличная стойкость к маркерам и растворителям; для использования в качестве внешней оболочки конденсаторов и катушек; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ.	A	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	4.4	Да	II
	1318-1	0,025 мм пленка; отличная стойкость к маркерам и растворителям; для использования в качестве внешней оболочки конденсаторов и катушек; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ. Выпускается желтого, белого и черного цвета.	A	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	3.3	—	См. табл. ниже
	1318-2	0,05 мм пленка; отличная стойкость к маркерам и растворителям; для использования в качестве внешней оболочки конденсаторов и катушек; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ. Выпускается желтого, белого и черного цвета.	A	130	0.083	7,000	>1×10 ⁶	88	110	1.0	3.3	—	См. табл. ниже
	1350-1	0,025 мм пленка с огнезащитным адгезивом; отличная стойкость к маркерам и растворителям; для использования в качестве внешней оболочки конденсаторов и катушек; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ. Выпускается желтого, белого и черного цвета.	A	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	3.3	Да	См. табл. ниже
	1350-2	0,05 мм пленка с огнезащитным адгезивом; отличная стойкость к маркерам и растворителям; для использования в качестве внешней оболочки конденсаторов и катушек; ПРИГОДНАЯ ДЛЯ ПЕЧАТИ. Выпускается желтого, белого и черного цвета.	A	130	0.083	7,000	>1×10 ⁶	88	110	1.0	3.3	Да	См. табл. ниже
	1350T-1	0,0375 мм трехслойная полиэфирная пленка с огнезащитным акриловым адгезивом. Отличная стойкость к маркерам и растворителям, плавное, равномерное разматывание; для использования на при машинной размотке.	A	130	0.08	6,500	>1×10 ⁶	77	50	1.0	2.7	Да	II
	1351-1	0,025 мм пленка с огнезащитным акриловым адгезивом; отличная стойкость к маркерам и растворителям. Для использования в качестве внутреннего изолирующего слоя и внешней изолирующей обертки в катушках. Плавное, равномерное разматывание; для использования на автоматизированном оборудовании при машинной размотке.	A	130	0.063	5,500	>1×10 ⁶	44	100	1.0	3.3	Да	I
	1351-2	0,05 мм пленка с огнезащитным акриловым адгезивом; отличная стойкость к маркерам и растворителям. Используется в качестве внутреннего изолирующего слоя и внешней изолирующей обертки в катушках.	A	130	0.088	7,500	>1×10 ⁶	88	110	1.0	3.3	Да	I
	1351T-1	0,0375 мм трехслойная полиэфирная пленка с огнезащитным акриловым адгезивом. Отличная стойкость к маркерам и растворителям, с хорошим захватыванием и плавным, равномерным разматыванием для использования на автоматизированном оборудовании. Выпускается желтого и белого цветов.	A	130	0.08	6,500	>1×10 ⁶	77	50	1.0	2.7	Да	I

Электротехнические ленты

Номер	Характеристики	Адресив	Рабочая температура (°C)	Общая толщина (мм)	Пробивное напряжение диэлектрика (В)	Сопротивление изоляции (МОм)	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Удлинение (% при разрыве)	Показатель электролитической коррозии	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Отгезачивность согласно UL 510	Группа материалов СТИ
Виниловая												
	Универсальная изоляция для использования в тяжелых условиях эксплуатации, когда требуется более высокая механическая прочность и стойкость к истиранию.	RN	80	0.254	12,000	>1×10 ⁶	35	200	1.0	2.7	Да	
	Всепогодная виниловая изоляционная лента; подходящая для использования в холодных погодных условиях; отличная стойкость к истиранию, влаге, щелочам, кислотам, УФ-излучению и воздействию погодных условий.	RN	80/105	0.177	8,750	>1×10 ⁶	26	250	—	3.0	Да	—
См. цветовой код ниже	Лента для цветового кодирования, выпускаемая 9-ти цветов стойких к выцветанию (см. ниже); стойкая к истиранию и воздействию погодных условий; для обозначения фаз, цветового кодирования проводников и трубопроводных систем, для отметки безопасных участков; устойчива к воздействию влаги, щелочей, кислот, и к коррозии меди.	RN	80/105	0.177	8,750	>1×10 ⁶	30	225	—	2.2	Да	—
	Всепогодная виниловая изоляционная лента; подходящая для использования в холодных погодных условиях; отличная стойкость к истиранию, влаге, щелочам, кислотам и коррозии меди.	RN	80/105	0.215	10,000	>1×10 ⁶	35	250	—	2.7	Да	—
	Лента средней ценовой категории	RN	90	0.177	7,500	>1×10 ⁶	30	200	—	2.4	Да	—
См. цветовой код ниже	Качественная универсальная изоляционная лента с хорошей устойчивостью к истиранию, воздействию влаги, щелочей, кислот и УФ излучения (только черный цвет). Первичная электрическая изоляция и восстановление изоляции любых сростков и проводов. Жгутирование и маркировка проводов и кабелей. Может использоваться как внутри помещений, так и снаружи (только черный цвет).	RN	90	0,13	—	—	>20 Н/10 мм	125	—	1,7	—	—
Политетрафторэтиленовая (ПТФЭ) пленка												
	0,05 мм пленка; постоянные физические и электрические характеристики в широком диапазоне температур; для использования в термостойких катушках, конденсаторах и для крепления и жгутирования проводов.	ST	180	0.102	9,500	>1×10 ⁶	35	200	1.0	3.2	Да	I
	0,125 мм пленка; пригодна для применений, аналогичных применениям ленты 60, в которых требуется высокая электрическая прочность диэлектрика и прочность на разрыв.	ST	180	0.178	15,000	>1×10 ⁶	79	300	1.0	3.8	Да	I
	0,05 мм пленка; аналогична ленте 60; стойкий к растворителям адгезив; для использования в применениях, в которых химическая стойкость имеет более важное значение, чем термостойкость.	ST	180	0.102	9,500	>1×10 ⁶	35	200	1.0	3.2	Да	I
	0,05 мм пленка; аналогична ленте 60; стойкий к растворителям адгезив; для использования в применениях, в которых химическая стойкость имеет более важное значение, чем термостойкость. Армированная пленка с большей толщиной, что обеспечивает действенность и эффективность при монтаже граничных барьеров катушек.	A	155	0.088	9,500	>1×10 ⁶	35	200	1.0	3.8	Да	I

Лента Scotch™ 35 выпускается следующих цветов:



Лента Temflex выпускается следующих цветов:



Группа материалов СТИ для выбора полиэфирных лент по цветовому коду			
№ ленты	СТИ Группа I	СТИ Группа II	СТИ Группа III
1318-1	Желтый	Белый	Черный
1318-2	Желтый	Белый	Черный
1350-1		Желтый	Черный, Белый
1350-2			Черный, Белый, Желтый
1350T-1		Желтый, Белый	
1351-1	Желтый, Белый		
1351-2	Желтый, Белый		
1351T-1	Желтый, Белый		





711 Charge Analyzer

Static Decay Time
1000 \pm 100 V



charged plate

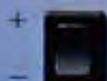
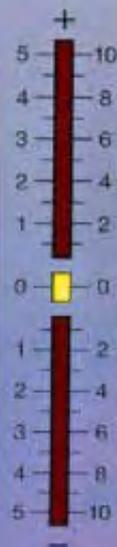


plate polarity



charge



+002

kV

Volt Meter



500 V 1000 V
100 V 5 kV

range



Zero adjust

Power



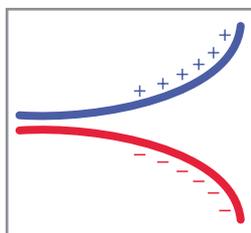
Output



3M

Ленты для электронной промышленности

Повреждение электронных компонентов и устройств статическим электричеством является серьезной проблемой электронной промышленности. Проблема статического электричества существует практически на каждом этапе производства и может привести к порче дорогостоящих электронных устройств как на производственном предприятии, так и после поставки заказчику. Помимо риска выхода изделия из строя статическое электричество является причиной накопления пыли и грязи.

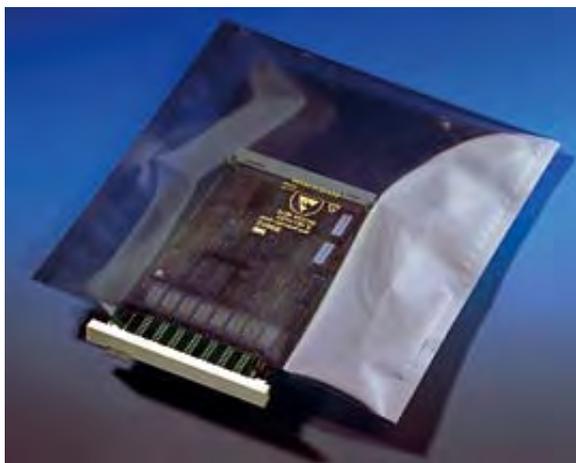


Электростатический заряд (трибоэлектричество) образуется, когда разделяются две соприкасающиеся поверхности.

Величина статического заряда зависит от мно-

жества факторов, таких как состав материала, текстура поверхности, скорость межплоскостного смещения и пр. Межплоскостное смещение часто происходит при использовании упаковки, например, при удалении пленки, использованной для защиты изделия от механических повреждений, к примеру, для защиты жидкокристаллических экранов от царапин. В электронной промышленности продолжается миниатюризация схем, и все чаще вблизи жидкокристаллических экранов располагаются чувствительные к статическому заряду компоненты. Эти компоненты и сам экран могут быть защищены от статического электричества с помощью электростатических лент.

Антистатические ленты применяются также для заклеивания антистатических упаковок и коробок, содержащих электронные компоненты, обвязывания панелей под микросхемы DIP (dual in-line packet) и пр.



С помощью антистатических лент 3М вы сможете пользоваться всеми преимуществами ленты без опасений повредить чувствительные к электростатическому заряду компоненты. Основой всех антистатических лент компании 3М является уникальный токопроводящий полимерный адгезив, разработанный компанией 3М, который использует специальную конфигурацию полимеров для нейтрализации трибоэлектрического заряда, генерируемого в момент разделения поверхностей. На этот революционный адгезив получен патент. Вы не найдете его нигде, кроме изделий с маркой 3М.

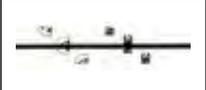
С этим уникальным проводящим полимерным адгезивом антистатические ленты 3М подавляют статический заряд как в момент разматывания катушки, так и при отделении ленты от поверхности, уменьшая заряд до величины менее чем 50 В даже в экстремально сухих условиях 10%-ной относительной влажности.

По мере снижения геометрических размеров электронных компонентов и повышения их чувствительности угроза разрушения и ухудшения параметров под воздействием электростатического разряда становится все заметнее. Человек не может почувствовать статический потенциал ниже примерно 3000 В. Вместе с тем просто пройдитесь по ковру, даже при влажности в 65 % – и на вас будет сгенерирован потенциал в 1500 В, более чем достаточный, чтобы вывести из строя большинство современных компонентов.

Антистатические ленты

	Номер	Характеристики	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Генерация статического заряда при относит. влажности 50%	
					Съем с рулона (В)	Съем с нержавеющей стали (В)

Универсальная/антистатическая

	 40	Универсальная лента общего назначения, основа – 0,025 мм прозрачная полиэфирная пленка, антистатический проводящий полимерный адгезив.	35	1.7	5	5
	 40PR	Универсальная лента общего назначения, основа – 0,025 мм прозрачная полиэфирная пленка, антистатический проводящий полимерный адгезив. С напечатанным логотипом ТМ и символом ESD (Elektrostatic discharge – снятие электростатического заряда).	35	1.7	5	5

Термостойкое антистатическое маскирование

	 42	Лента на основе 0,025 мм полиимидной пленки для маскирования печатных плат при пайке с термостойкой полиимидной основой и антистатическим акриловым полимерным адгезивом.	49	1.7	5	5
	5419	Лента на основе 0,025 мм полиимидной пленки с низкостатическим силиконовым адгезивом для пайки волной припоя и оплавлением припоя.	58	2.2	<150	-
	5433	Лента на основе 0,025 мм полиимидной пленки с низкостатическим силиконовым адгезивом для пайки волной припоя и оплавлением припоя. Поставляется на подложке.	58	2.2	<100	-

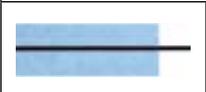
 – Антистатические свойства

	Номер	Характеристики	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Удлинение	Температура	Общая толщина ленты (мм)
--	-------	----------------	-------------------------------	---------------------------	-----------	-------------	--------------------------

Электронная лента

	5413	Лента на основе 0,025 мм полиимидной пленки с силиконовым адгезивом; термостойкая лента для промышленного применения.	58	2.4	62	260	0.07
	5414	0,0325 мм основа из поливинилового спирта (ПВС) (водорастворимая) и синтетический водорастворимый адгезив для маскирования золотых штифтов на печатных платах во время пайки волной припоя.	10.5	0.44	334	-	0.05
	9703	Не содержащий растворитель токопроводящий переводной адгезив на подложке, характеризующийся анизотропной электропроводностью при однородной толщине и высокой конечной силе сцепления, с умеренной термостойкостью.	-	5,5	-	-	-

Конформный маскирующий слой

	8901	Термостойкая лента с силиконовым адгезивом для использования при композитном склеивании или для удаления капель после склеивания. Прекрасно подходит для использования в качестве маскировочной ленты при конформном покрытии печатных плат.	49	3.6	-	-	-
---	------	--	----	-----	---	---	---

	Номер	Описание	Характеристики	Адгезив	Рабочая температура (°C)	Общая толщина ленты (мм)
---	-------	----------	----------------	---------	--------------------------	--------------------------

Разное

	9755	Переводная лента с адгезивом с улучшенными характеристиками.	В лентах F-9752PC and F-9755PC используется адгезивная система с улучшенными характеристиками, позволяющая производить клеевые соединения при низких температурах вплоть до 32°F (0°C).	Акриловый	149	0.127
	1157R	Основа из 100% нетканного пористого вискозного волокна и акриловый адгезив.	Пористый вискозный материал и адгезив проницаемы для газов и жидкостей. Лента 1157R предназначена для обеспечения проникновения пропитывающего состава в катушечную обмотку. Другим преимуществом ленты 1157R является ее пористость и впитывающая способность, благодаря чему создается защита от влаги и прочная механическая защита на наружной стороне катушки.	Акриловый	130	0.102

Ленты для экранирования электромагнитных помех и заземления

Ленты для экранирования электромагнитных помех и заземления – это специальные ленты на металлической основе, которые обеспечивают надежный электрический контакт с рабочей поверхностью и низкое контактное сопротивление.

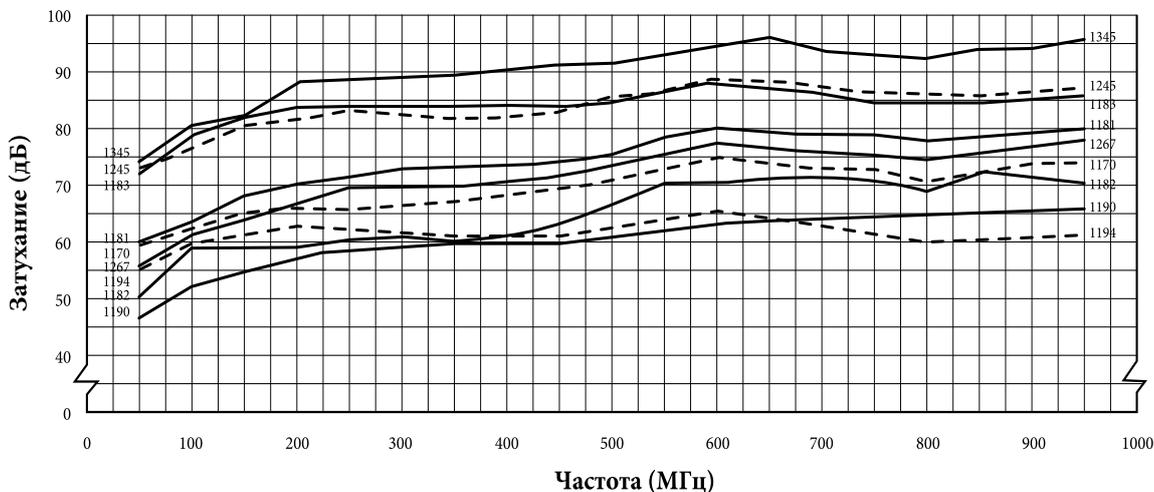
Экранирующие ленты ЗМ™ предназначены для изделий, требующих непосредственного электрического контакта и находят множество разнообразных применений в лабораториях по разработке и испытаниям электронных компонентов при прототипировании, конструировании и поиске неисправностей.

Компании ЗМ принадлежит мировое первенство в производстве этих лент. В течение более 40 лет ЗМ работает с фольгированными лентами с адгезивным покрытием, изобретая все более высококачественные продукты. Компания ЗМ первой внедрила на рынок экранирующую ленту с проводящим адгезивом, ленту с рифленой основой из фольги для создания проводимости «сквозь адгезив» и первой, кто использовал пригодную к пайке луженую медную основу для улучшения экранирования и защиты от коррозии.



Продуманный и согласованный процесс производства гарантирует то, что все ленты для экранирования электромагнитных помех, выпускаемые компанией ЗМ, будут иметь низкое контактное сопротивление, которое необходимо для достижения уровня эффективности экранирования, показанного на приведенном ниже графике.

Эффективность экранирования (затухание в дальней зоне). Типичные величины (ASTM-D-4935)



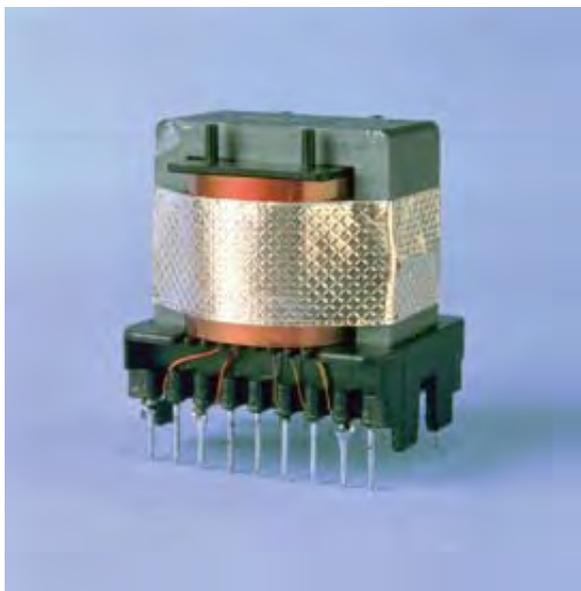
Экранирующие ленты компании ЗМ хорошо применять в тех случаях, где требуется создание надежного прямого электрического контакта, особенно при экранировании электромагнитных помех, в цепях заземления и отвода статического заряда.

Экономичное экранирование электромагнитных помех

Экранирующие ленты обладают способностью удерживать сигналы, излучаемые компонентами устройств, предотвращая, таким образом, вредное воздействие этих сигналов на другие цепи. Они могут также использоваться для перекрытия случайных сигналов вокруг чувствительных приборов с целью их защиты. Типичной областью применения таких лент является экранирование дверей и стенок шкафов с электронными приборами, создание экранов вокруг отдельных электронных компонентов и кабелей.

Выявление неисправностей, связанных с электромагнитными помехами, и макетирование

Экранирующие ленты компании ЗМ позволяют упростить процедуру выявления и устранения неисправностей в экранировании. После того, как определено место утечки электромагнитных помех, эта утечка легко и эффективно устраняется с помощью экранирующей ленты. Ленты находят широкое применение при конструировании и испытаниях электронных приборов, а также в лабораториях контроля качества при изготовлении опытных образцов.



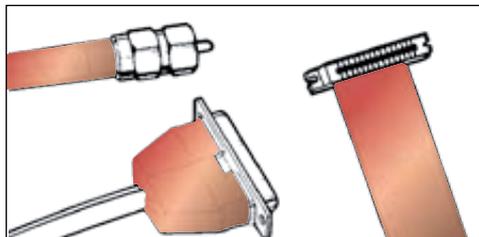
Отвод статического заряда

Эти ленты к тому же предлагают легкий путь устранения потенциально опасного статического заряда, накапливающегося на полупроводниковых приборах, ЭЛТ и периферийных устройствах компьютеров. Прочное крепление и прекрасная проводимость «сквозь адгезив» обеспечивают надежное заземление.

Быстрота и легкость применения

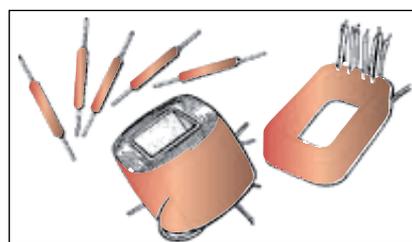
Чтобы добиться наилучшего результата, рабочая поверхность должна быть чистой и сухой. Для создания максимального электрического и механического контакта с основой очень важно изначально правильно расположить ленту и приложить к ней надлежащее давление (обычно его величина должна быть в пределах 3,5–7,0 Н/см²). Легкость работы обеспечивается использованием чувствительного к давлению адгезива, благодаря чему сберегаются трудозатраты, а также достигается экономическая эффективность и долговечность экранирования.

Области применения экранирующих лент

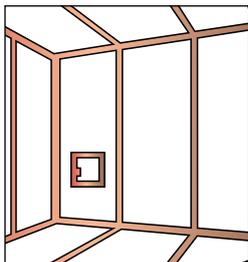


Экранирующие ленты компании ЗМ используются как «земляной» слой или как экран для электрических кабелей и разъемов. Лента крепится на проводящей оболочке кабеля и на металлическом корпусе разъема для обеспечения полного экранирования от края до края.

Экранирующие ленты компании ЗМ обычно используются в качестве прослойки между обмотками трансформатора для уменьшения электростатического взаимодействия, а также наматываются с наружной стороны соленоидов, реле и других компонентов с целью предотвращения возникновения широкополосных электромагнитных помех.



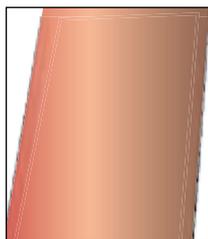
Экранирующие ленты обеспечивают эффективное и экономичное экранирование швов и отверстий в экранированных камерах.



Экранирующие ленты компании ЗМ обеспечивают надежную контактную поверхность для проводящих прокладок при электромагнитной защите дверей и стенок стоек и корпусов с электронным оборудованием.



Все экранирующие ленты компании ЗМ поставляются с лайнерами для облегчения работы и нарезки. Многие авторизованные дистрибьюторы ЗМ оказывают услуги по монтажу.



Конструкция экранирующих лент

Гладкие основы из фольги с проводящим адгезивом

Выпускаемые компанией 3М ленты для экранирования электромагнитных помех с гладкой основой из алюминиевой (модель 1170), медной (модель 1181) и луженой медной фольги (модель 1183) обеспечивают надежный электрический контакт с рабочей поверхностью за счет свойств уникального адгезива. Проводящие частицы, равномерно распределенные в адгезиве, создают между основой и экранируемой поверхностью множество межсоединений с низким сопротивлением (см. рис.1).

Рифленые основы из фольги

Основы лент из медной (модель 1245), алюминиевой (модель 1267) и луженой медной фольги (модель 1345) путем штамповки приобретают рифления (см. рис. 2), гребни которых проходят сквозь акриловый адгезив, обеспечивая непосредственный контакт основы с экранируемой поверхностью. Такой надежный способ создания проводимости «сквозь адгезив» обеспечивает постоянное сопротивление контакта и высокий уровень эффективности экранирования.

Основа из луженой фольги

Медная фольга, используемая в экранирующих лентах компании 3М модели 1183 (с гладкой поверхностью) и модели 1345 (с рифленой поверхностью), с обеих сторон покрыта оловом, благодаря чему обеспечивается исключительная пригодность к пайке и защита от коррозии и окисления.

Металлизированная тканевая основа

Комбинация основы из омедненного нервущегося полиэфирного материала (марки Flectron® ком-

пани Monsanto) и выпускаемого компанией 3М проводящего адгезива позволяет создать уникально легкую экранирующую ленту модели 1190 с великолепной проводимостью, гибкостью и прочностью.

Наносимый с двух сторон проводящий адгезив

Лента модели 1182 представляет собой медную фольгу, покрытую с двух сторон проводящим акриловым адгезивом. Подобная уникальная структура позволяет реализовать великолепный способ заземления и скрепления проводящих поверхностей. При этом такая лента имеет низкое тепловое сопротивление.

Гладкая основа из фольги с непроводящим адгезивом

Выпускаемая компанией 3М лента модели 1194 с гладкой основой из медной фольги имеет такой же высококачественный устойчивый к действию растворителей акриловый адгезив, как и другие фольгированные ленты компании 3М. Высокая пригодность к пайке обеспечивает экономичность при выборе этой ленты в качестве экранирующего материала для разъемов и кабелей, для заземления, электростатического экранирования обмоток трансформатора и внешних витков соленоидов, а также для крепления контактов проводников на пленочно-фольговых конденсаторах.

Адгезив

При изготовлении как проводящего, так и непроводящего адгезива используется одна и та же бескислотная, коррозионноустойчивая акриловая смола.

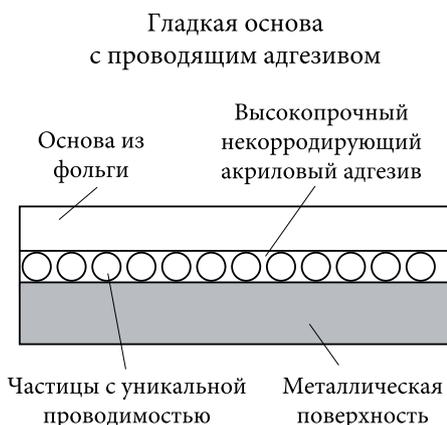


Рис. 1

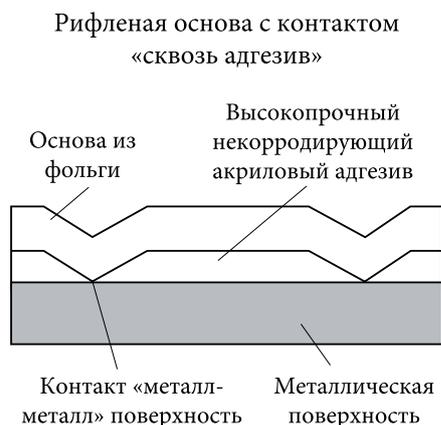


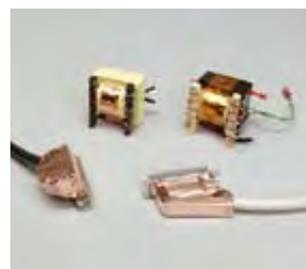
Рис. 2

Номер	Характеристики	Описание основы	Адгезив	Общая толщина (мм)	Коэффициент экранирования при 1 Гц (дБ)	Электрическое сопротивление ¹ (Ом)	Прочность на разрыв (Н/10 мм)	Удлинение (% при разрыве)	Электрическое сопротивление ² (Ом)	Адгезия к стали (Н/10 мм)	Огнезащитность согласно UL 510	Термостойкость (°С)
EMI-экранирующие ленты												
 425	Универсальная лента на основе алюминиевой фольги с адгезивом; соответствует требованиям UL 723. Class L File R 7311.	Алюминий	A	0.116	-	отс.	35	5	-	5.4	-	-
 1120	0,05 мм фольга; проводящая адгезивная система; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; легко высекается.	Алюминий	AC	0.100	-	0.009	25	-	-	3.9	Да	>149
 1125	0,035 мм фольга; непроводящая адгезивная система; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; легко высекается.	Медь	A	0.088	-	отс.	44	-	-	4.4	Да	>149
 1126	0,035 мм фольга; проводящая адгезивная система; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда при заземлении; легко высекается.	Медь	AC	0.088	-	0.003	44	-	-	3.9	Да	>149
 1170	0,05 мм фольга; проводящая адгезивная система; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; легко высекается.	Алюминий	AC	0.081	75	0.010	35	-	0.010	3,8	Да	88
 1181	0,035 мм фольга; проводящая адгезивная система; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; легко высекается.	Медь	AC	0.066	80	0.005	44	-	0.005	3,8	Да	93
 1182	0,035 мм фольга; покрыта с обеих сторон токопроводящим адгезивом; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; паяется; легко высекается.	Медь (двойное покрытие)	AC	0.088	70	0.010	44	-	0.010	3,8	Да	-
 1183	0,035 мм фольга; проводящая адгезивная система; стойкая к окислению с целью обеспечения долгосрочного отличного экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; паяется; легко высекается.	Луженая медь	AC	0.066	85	0.005	44	-	0.005	3,8	Да	77
 1190	0,1125 мм металлизированная ткань; токопроводящий адгезив; легкая; плотно прилегающая; высокопрочная; для экранирования от электромагнитных помех, заземления; легко высекается.	Покр-тая медью полиэфирная ткань, стойкая к продольным разрывам	AC	0.153	70	0.005	123	-	0.005	3,2	Нет	-
 1194	0,035 мм фольга; нетокопроводящий адгезив; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда при заземлении; легко высекается.	Медь	A	0.066	60	отс.	44	-	отс.	4,4	Да	>149
 1245	0,035 мм фольга; токопроводящий адгезив; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; паяется; легко высекается.	Тисненная медь	A	0.101	85	0.001	44	-	0.001	3,8	Да	-
 1267	0,05 мм фольга; токопроводящий адгезив; для экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; легко высекается.	Тисненный алюминий	A	0.127	80	0.005	35	-	0.005	3,8	Да	-
 1345	0,035 мм фольга; токопроводящий адгезив; стойкая к окислению с целью обеспечения долгосрочного отличного экранирования от электромагнитных помех, отвода статического заряда, заземления; паяется; легко высекается.	Тисненная луженая медь	A	0.101	95	0.001	44	-	0.001	4,9	Да	71

отс. – данные отсутствуют

¹ MIL-STD-202 Method 307 измерялось на участке площадью 1 кв. дюйм (6,452 кв.см) при давлении в 3.4 Н/см².

² Внутренний метод испытаний компании 3М



Стандарты и тестирование электротехнических лент

ISO 9002

Производственные мощности компании 3М, на которых производятся описанные в настоящем проспекте электротехнические, электронные и экранирующие от электромагнитных помех ленты, зарегистрированы Underwriters Laboratories, Inc. (США) в системе обеспечения качества стандарта Международной организации по стандартизации (ISO) 9002. Для заказчика данная регистрация является свидетельством качества систем поставщика. Для компаний с множеством производственных предприятий, таких как компания 3М, регистрация ISO обеспечивает согласованный и действенный способ осуществления стандартизации.

IEC

IEC (International Electrotechnical Commission) – Международная Электротехническая Комиссия (МЭК), это всемирная организация по стандартизации, объединяющая все национальные электротехнические комитеты. Целью IEC является международное сотрудничество во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники.

IEC тесно сотрудничает с ISO.

Различные стандарты IEC описывают методы определения электролитической коррозии (IEC 426), огнезащитность (IEC 454-2), температурную классификацию (IEC 85) и температурные показатели изоляционного материала (IEC 216) и др.

UL

UL (Underwriters Laboratories) – Лаборатория по технике безопасности США (UL) – независимая некоммерческая организация, занимающаяся испытанием изделий на безопасность и сертификацией выпускаемой продукции. Уже более 100 лет, начиная с 1894 года, UL является бесспорным лидером

в США по тестированию материалов на прочность. На сегодняшний момент UL оказывает свои услуги предприятиям, работающим в различных отраслях промышленности будь то электроэнергетика, информационные технологии или область менеджмента качества. Ежегодно лаборатория UL проверяет более чем 18000 типов изделий на соответствие требованиям безопасности. Стандарты безопасности UL имеют большой авторитет и признаны многими экспертными организациями. UL имеет развитую инфраструктуру с большим штатом сотрудников и представительствами в различных странах. Продукция, которая прошла оценку на соответствие требованиям является либо UL Listed («Внесена в списки UL»), либо UL recognized («Признана UL», символ ).

Получение UL-классификации электротехнических продуктов очень важно, а иногда обязательно, для производителей комплектного оборудования, производящего изделия для американского рынка. Ряд лент компании 3М классифицируется как признанные UL компоненты.

CSA

CSA (Canadian Standards Association) – Канадская ассоциация стандартизации – это независимая испытательная лаборатория, которая испытывает изделия на соответствие национальным или международным стандартам. Это санкционирующая и регистрирующая организация. Она обладает самыми широкими полномочиями в Канаде в области установления стандартов, проведения тестирования и сертификации потребительских товаров и услуг. В Канаде не выплачивается страховка в случае, если ущерб в результате пожара или несчастного случая был причинен товаром, не имевшим сертификацию CSA. Без ее сертификации недействительны и гарантии качества импортных товаров. CSA отвечает также за большинство стандартов, касающихся технических характеристик товаров.

Промышленные спецификации

Виниловая лента

 Перечисленные UL–США в документе UL File E129200, категория изделий OANZ

Спецификация	Номер	Тип
UL510 Для использования в качестве электрической изоляции при напряжениях до 600 В и температурах до 80°C	22, Super 33+, 35, Super 88, 710	Полихлорвиниловая изоляционная лента
Огнезащитность Следующие ленты соответствуют требованиям UL510 в отношении огнезащитности	22, Super 33+, 35, Super 88, 710	Полихлорвиниловая изоляционная лента

 Сертифицированные CSA в документе CSA File LR48769, класс изделий 9052-02

Спецификация	Номер	Тип
CSA 22.2 No. 197 Для использования в качестве электрической изоляции при напряжениях до 1000 В и температурах, не превышающих 80°C	22, 710	Полихлорвиниловая изоляционная лента
Для использования в качестве электрической изоляции при напряжениях до 1000 В и температурах, не превышающих 105°C	Super 33+, 35, Super 88	Полихлорвиниловая изоляционная лента

 Компоненты, признанные UL–США в документе UL File E17385, категория изделий OANZ2

Спецификация	Номер	Тип
Для использования при температурах, не превышающих 105°C	 65	Хлопчатобумажная ткань
Для использования при температурах, не превышающих 130°C	 1	Эпоксидная пленка
	 44, 44, 44A, 44D-A, 44T-A, 55, MR94, MR94B	Многослойная (композитная пленка)
	 5, 54, 56, 57, 58, 74, 75, 1136, 1298, 1318-1, 1318-2, 1350-1, 1350-2, 1350T-1, 1351T-1, 1351-1, 1351-2	Полиэфирная пленка
	 46, 1146, 1339	Армированное волокно
	 89	Стеклоткань
Для использования при температурах, не превышающих 150°C	 27, 79	Стеклоткань
Для использования при температурах, не превышающих 155°C	 Super 10, Super 20	Эпоксидная пленка
	 1139	Армированное волокно
	 1206	Полиимидная пленка
Для использования при температурах, не превышающих 180°C	 68	Стеклоткань
	 1093	Полиимидная пленка
Для использования при температурах, не превышающих 200°C	 69	Стеклоткань
Огнезащитность Следующие ленты соответствуют требованиям UL510 в отношении огнезащитности	 1, Super 10, Super 20	Эпоксидная пленка
	 1298, 1350-1, 1350-2, 1350T-1, 1351-1, 1351-2, 1351T-1	Полиэфирная пленка
	 68, 69	Стеклоткань
	 92, 1093, 1205	Полиимидная пленка
	 60, 61, 62, 63	ПТФЭ-пленка
	 1120, 1125, 1126, 1170, 1181, 1182, 1183, 1194, 1245, 1267, 1345	Фольга
	 1554K	Ацетат

Промышленные спецификации

Военные

Спецификация	Номер	Тип
MIL-I-15126F (Type MFT 2.5)	54, 56, 1136	Полиэфирная пленка
MIL-I-15126F (Type MFT 3.5)	57, 58	Полиэфирная пленка
MIL-I-15126F (Type MFT 2.5)	5, 1298, 1318-1, 1350-1, 1351-1	Полиэфирная пленка
MIL-I-15126F (Type ACT)	11, 28	Ацетатная ткань
MIL-I-15126F (Type GFT)	89	Стеклоткань
MIL-I-19166C	68, 69	Стеклоткань
MIL-I-23594C, Type 1, Class 1	60	ПТФЭ-пленка
MIL-I-23594C, Type 1, Class 4	61	ПТФЭ-пленка
MIL-I-23594C, Type 2, Class 1	62	Приклеиваемая ПТФЭ-пленка
MIL-T-47012	1125, 1126	Медная фольга

Размеры ленты

Спецификация	Номер
16 метров (18 ярдов)	1170, 1181, 1182, 1183, 1190, 1245, 1267, 1345
18 метров (20 ярдов)	1710
20 метров (22 ярда)	22, 33, S33+, 35, 88
30 метров (36 ярдов)	22, 33, S33+, 42, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 75, S88, 92, 1120, 1125, 1126, 1194, 1205, 1710, 9703, 44T-A
45 метров (49 ярдов)	44D-A
55 метров (60 ярдов)	12, 16, Super 10, Super 20, 27, 46, 65, 79, 89, 1139, 1276, 1339, 9755
66 метров (72 ярда)	1, 5, 11, 28, 40, 54, 55, 56, 57, 58, 74, 1136, 1157R, 1554K, 1298, 1318-1, 1318-2, 1350-1, 1350-2, 1350T-1, 8901, 1351T-1, 1351-1, 1351-2
82 метра (90 ярдов)	44, 44A, MR94, MR94B

* Имеются ленты другой длины; за информацией обратитесь к вашему торговому представителю компании 3M или в службу работы с заказчиками.

Резка лент

Спецификация	Номер	Тип
Прецизионная резка Компания 3M предоставляет услугу резки определенных лент со специальным допуском $\pm 0.0005''$ (0.0127 мм). Минимальная ширина 0.125'' (3.175 мм), максимальная ширина 2.000'' (50.80 мм). Цену на прецизионную резку указанных лент можно узнать у вашего торгового представителя компании 3M	1	Эпоксидная пленка
	55, MR94, MR94B	Многослойная (композитная пленка)
	5, 54, 56, 57, 58, 74, 1298, 1318, 1350, 1350T-1, 1351T-1, 1351-1, 1351-2	Полиэфирная пленка
	12	Бумага
	92, 1205	Полиимидная пленка
	60, 61, 62, 63	ПТФЭ-пленка
Стандартная резка Допуски стандартной резки зависят от типа основы. Все ленты имеют допуск по ширине $\pm 1/64''$ (0.4 мм), кроме виниловой, ацетатной и стеклоткани, для которых допуск равняется $\pm 1/32''$ (0.8 мм).		

Варианты печати

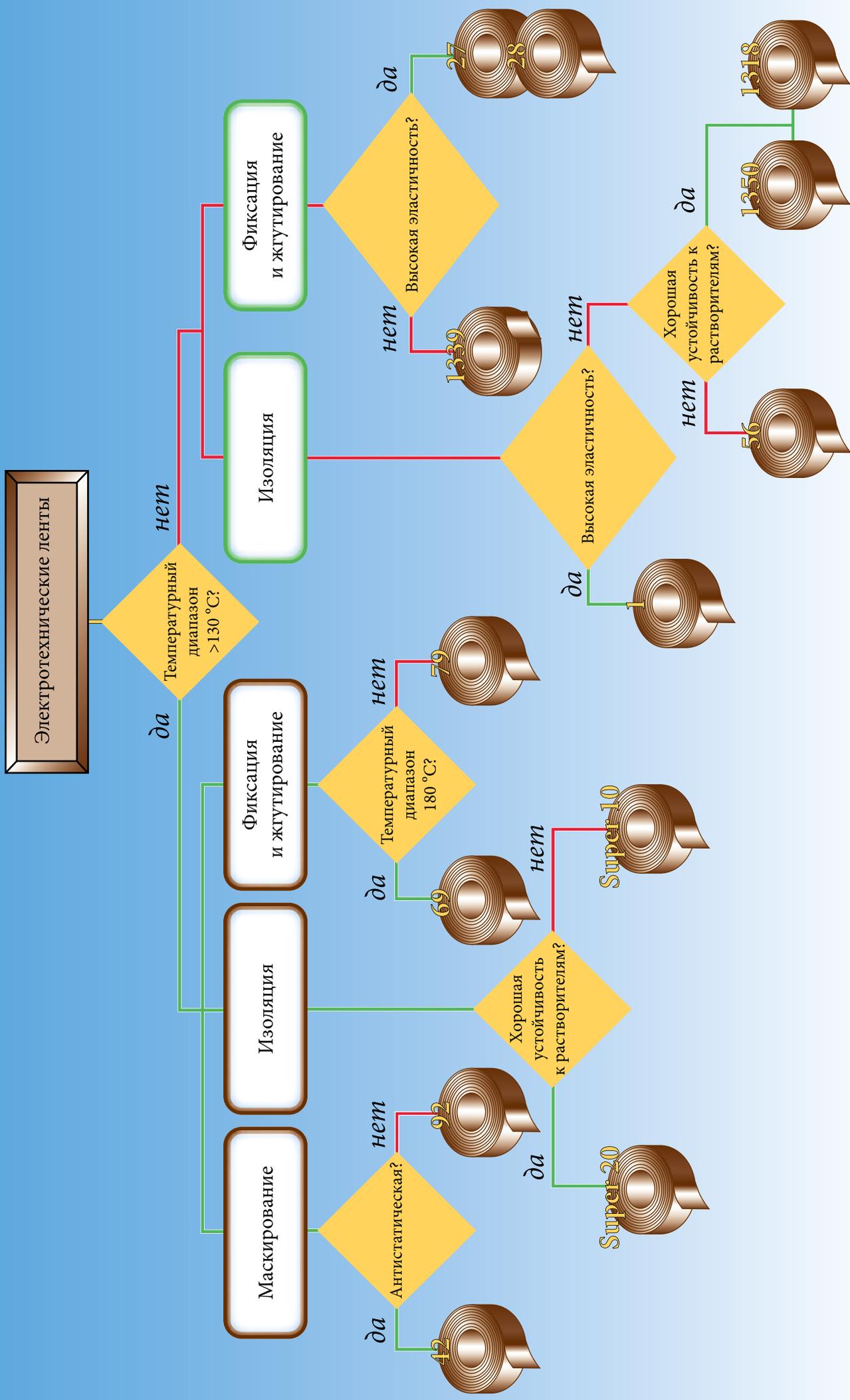
Спецификация	Номер	Тип
Возможности печати* Имеются пять возможных методов нанесения маркировки на ленты: струйное ручное штемпелирование / горячее тиснение / высокая печать / флексография / офсетная печать.	1, Super 20	Эпоксидная пленка
	1298, 1318, 1350	Полиэфирная пленка
	27, 68, 69, 79	Стеклоткань
	11, 28	Ацетатная ткань
Все электротехнические ленты 3M™ пригодны для печати методом горячего тиснения. Некоторые ленты семейства 3M лучше подходят для других методов печати.	62	ПТФЭ-пленка
	92	Полиимидная пленка

* Полиграфические предприятия, использующие флексографию, должны обратиться к местному торговому представителю компании 3M для определения типов лент, пригодных для этого метода печати.

† Настоящая таблица лент является сравнительным ориентиром для выбора ленты. Все приведенные значения характеристик являются типовыми и не предназначены для составления технических требований. Они основываются на испытаниях, проведенных согласно ASTM D 1000, за исключением определения показателя электролитической коррозии, которое является фирменным методом испытаний компании 3M, производимых по запросу. По запросу можно также получить проекты технических условий с детализацией минимальных и максимальных величин.

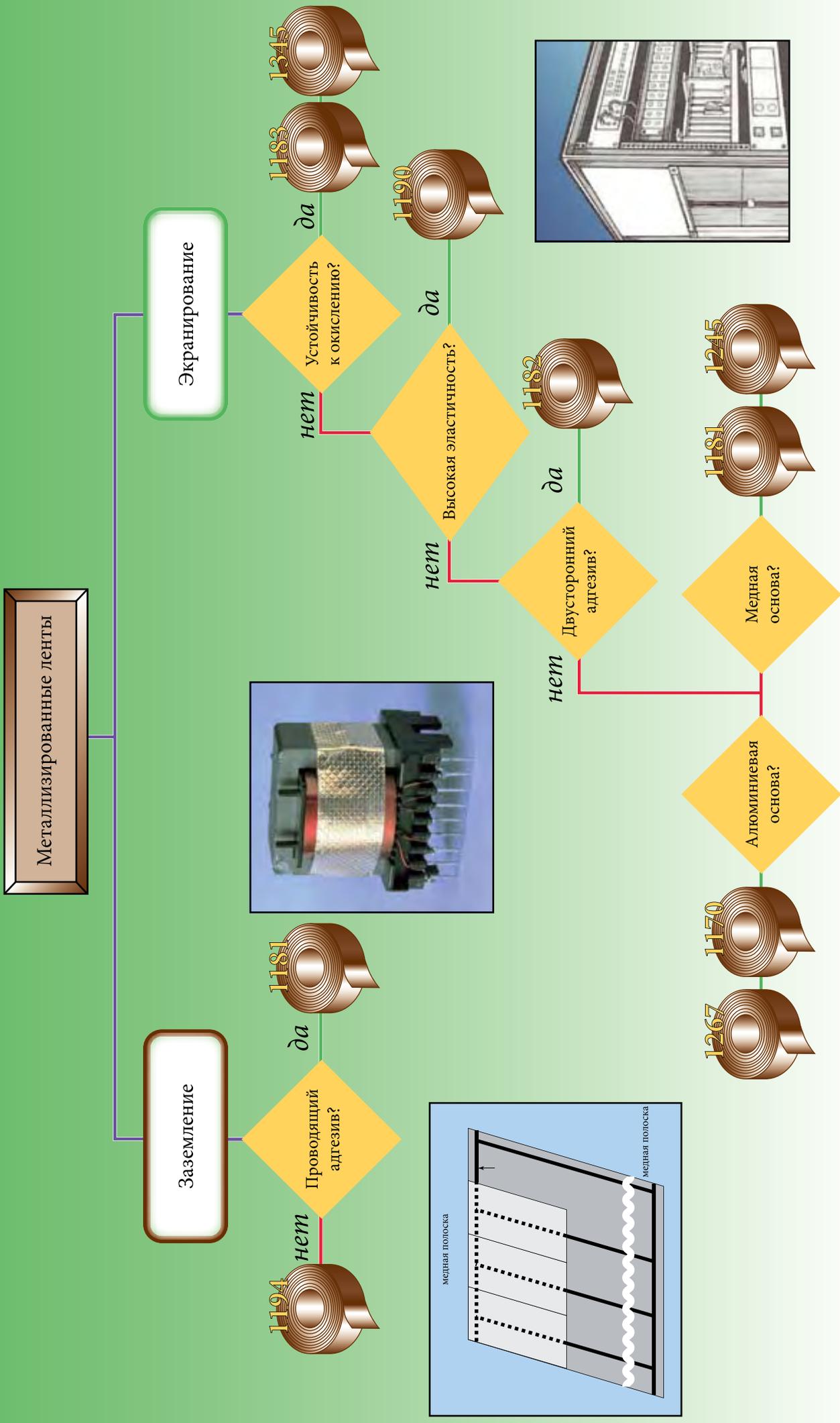


Алгоритм выбора электротехнических лент

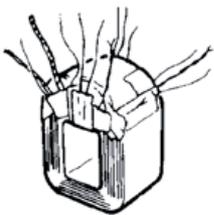
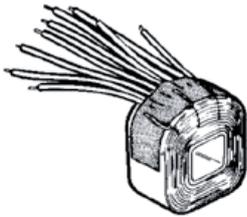
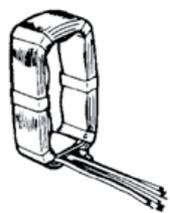


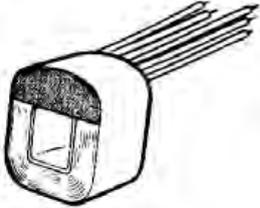
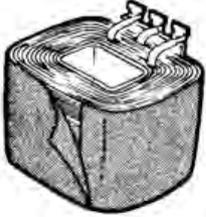
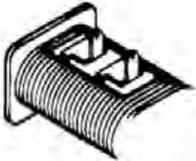
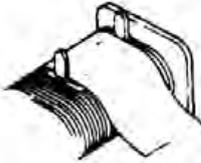


Алгоритм выбора лент для экранирования электромагнитных помех и заземления

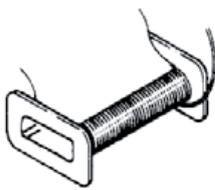
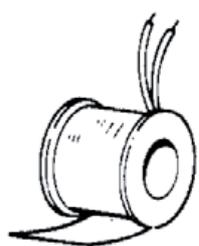


Области применения электротехнических лент

Шаблонные катушки для трансформаторов		
Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Крепление межслойной изоляции</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу и межслойному изоляционному материалу.</p>	<p>56,1169 стандартная 3, 38, 1350 дешевая 1339 для больших трансформаторов 1318 стойкая к растворителям</p>
<p>Крепление ответвлений проводов</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу и клеевому слою. Хорошее сопротивление разрыву.</p>	<p>56,1169 стандартная 1350 дешевая 1, 1298 с улучшенными характеристиками 20+, 1318 стойкая к растворителям, амортизированная</p>
<p>Верх и пересечение</p> 	<p>Высокая электрическая прочность диэлектрика. Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу и межслойному изоляционному материалу.</p>	<p>27 стандартная 3, 38 дешевая 1291, 57 с улучшенными характеристиками 20+, 44 стойкая к растворителям, амортизированная</p>
<p>Контактные площадки и крепление контактных площадок</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу. Хорошее сопротивление разрыву для удовлетворения возможных требований выдергивания. Высокая прочность на прокол для предотвращения прокалывания паяными соединениями. Стойкость к горячему припою.</p>	<p>27 стандартная 1350 дешевая super 10, 44, 55 с улучшенными характеристиками 1339 для больших трансформаторов 69 высокотемпературная</p>
<p>Обмотка катушек</p> 	<p>Хорошая прочность на разрыв Низкая растяжимость Высокопрочный адгезив для приклеивания к межслойному изоляционному материалу</p>	<p>79, 90 стандартная 1350 (0,05 мм) дешевая 1339 с улучшенными характеристиками</p>
<p>Крепление контактных гребенок</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к межслойному изоляционному материалу и материалу контактной гребенки Хорошая прочность на разрыв, на прокол и сопротивление разрыву Стойкость к горячему припою</p>	<p>27, 90 стандартная 1205 с улучшенными характеристиками 5, 54, 58 прозрачная, для проверки правильности соединения</p>

<p>Концевой цоколь</p> 	<p>Адгезив с высокой клейкостью для приклеивания к межслойному изоляционному материалу</p> <p>Конформность для недопущения ослабления</p> <p>Адгезив не загрязняет резервуар для лака</p> <p>Электрическая прочность диэлектрика, соответствующая конструктивным требованиям</p>	<p>79 стандартная</p> <p>1350 (0,05 мм) дешевая</p> <p>20+ с улучшенными характеристиками</p>
<p>Внешняя оболочка</p> 	<p>Высокая прочность на прокол для предотвращения прокалывания паяными соединениями</p> <p>Хорошее сопротивление разрыву для удовлетворения возможных требований выдерживания</p> <p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к межслойному изоляционному материалу</p> <p>Стойкость к ослаблению в растворителях</p> <p>Пригодность для печати</p>	<p>1350 стандартная</p> <p>28, 90 с улучшенными характеристиками</p> <p>1, 1298 с хорошим внешним видом</p>
Бобинные катушки		
Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Начальный провод</p> 	<p>Высокая адгезия к каркасу и к обмоточному проводу</p> <p>Для применений где требуется тонкая лента</p>	<p>56 стандартная</p> <p>1350 дешевая</p> <p>1205, 92 с улучшенными характеристиками</p> <p>74 очень тонкая</p>
<p>Контактные площадки</p> 	<p>Высокая прочность на прокол для предотвращения прокалывания паяными соединениями</p> <p>Стойкость к горячему припою, если соединение производится на катушке</p>	<p>79 стандартная</p> <p>55 с улучшенными характеристиками</p> <p>20+, 44 амортизированная</p> <p>92 стойкая к припою</p>
<p>Крепление контактных площадок</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к материалу блока выводов, ленте площадки и обмоточному проводу</p> <p>Высокая прочность на прокол для предотвращения прокалывания паяными соединениями</p> <p>Хорошее сопротивление разрыву для удовлетворения возможных требований выдерживания, если используется в качестве внешней оболочки</p> <p>Высокая прочность на прокол для предотвращения прокалывания паяными соединениями</p>	<p>79 стандартная</p> <p>1339 для больших катушек super 10, 44 амортизированная</p>
<p>Крепление концевого провода</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу</p> <p>Хорошее сопротивление разрыву</p>	<p>1350 стандартная</p> <p>super 10, 20+, 44 с улучшенными характеристиками</p> <p>27 с улучшенными механическими характеристиками</p>

Бобинные катушки (продолжение)

Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Междуслойная изоляция</p> 	<p>Быстрое приклеивание к обмоточному проводу</p> <p>Прочность на прокол, достаточная для данного применения, диаметра провода и температуры</p>	<p>super 10 стандартная</p> <p>1350 дешевая</p> <p>1205 с улучшенными характеристиками, тонкая</p> <p>5, 54 прозрачная</p> <p>74 очень тонкая</p> <p>60, 61, 62, 63 высокотемпературная</p> <p>75 с двойным покрытием</p>
<p>Внешняя оболочка</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу</p> <p>Стойкость к растворителям без использования термоотверждения</p> <p>Стойкость к проколам и горячему припою, если производится подсоединение выводов</p> <p>Хорошее сопротивление разрыву для удовлетворения возможных требований выдерживания</p> <p>Пригодность для печати</p>	<p>1, 56, 1169 стандартная</p> <p>1350 дешевая</p> <p>20+, 1318 стойкость к растворителям</p> <p>28, 90 внешний вид, хорошая пригодность для печати</p> <p>60, 61, 62, 63 высокотемпературная</p>

Оболочка конденсаторов

Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Внешняя оболочка</p> 	<p>Высокая клейкость к конденсатору</p> <p>Впитываемость печатной краски</p> <p>Диэлектрическая постоянная</p> <p>Эксплуатационная температура</p>	<p>56 стандартная</p> <p>1350 дешевая</p> <p>1, 1298 с улучшенными характеристиками</p>

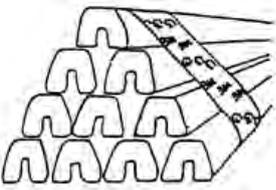
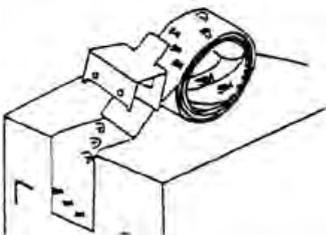
Маломощные электродвигатели

Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Концевой виток</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу</p> <p>Недопущение ослабления в растворителях</p>	<p>1350 стандартная</p> <p>38 дешевая</p> <p>79 с улучшенными характеристиками</p> <p>1 внешний вид, хорошая стойкость к растворителям</p>
<p>Соединение и крепление выводов</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному проводу</p> <p>Недопущение ослабления в растворителях и под воздействием нагрева</p> <p>Конформность</p> <p>Хорошая прочность на разрыв</p> <p>Стойкость к растворителям без использования термоотверждения</p> <p>Стойкость к проколам и горячему припою, если производится подсоединение выводов</p> <p>Хорошее сопротивление сдвигу при высокой температуре</p> <p>Хорошая прочность на прокол</p>	<p>1350 стандартная</p> <p>38 дешевая</p> <p>79 с улучшенными характеристиками</p> <p>1 внешний вид, хорошая стойкость к растворителям</p>

Фиксация и жгутирование

Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Крепление проводов</p> 	<p>Высокопрочный адгезив для приклеивания к обмоточному или изолированному проводу</p> <p>Недопущение ослабления в растворителях или на проводах малого диаметра</p> <p>Конформность</p> <p>Пригодность для печати</p> <p>Огнезащитность</p>	<p>1350, 22 стандартная</p> <p>33, 33+ дешевая</p> <p>27 с улучшенными характеристиками</p> <p>35 для цветовой маркировки</p> <p>60, 61, 62, 63 высокотемпературная</p>

Антистатическая

Применение	Основные характеристики	Рекомендуемые ленты
<p>Защита жидкокристаллических экранов</p> 	<p>Легкость удаления</p> <p>Очень низкая генерация заряда на подложке при удалении ленты</p> <p>Очень низкая генерация заряда при разматывании ленты с катушки</p> <p>Низкая адгезия</p>	<p>40 стандартная</p> <p>специальная:</p> <p>упакована в антистатический пакет для максимальной защиты от накопления статического заряда</p> <p>пластмассовый сердечник для использования в чистой комнате</p>
<p>Герметизация антистатических пакетов</p> 	<p>Достаточная адгезионная прочность</p> <p>Очень низкая генерация заряда на подложке при удалении ленты</p> <p>Очень низкая генерация заряда при разматывании ленты с катушки</p>	<p>40 стандартная</p> <p>специальная:</p> <p>упакована в антистатический пакет для максимальной защиты от накопления статического заряда</p>
<p>Обвязка антистатических корпусов (DIP-корпусов)</p> 	<p>Достаточная адгезионная прочность</p> <p>Очень низкая генерация заряда на подложке при удалении ленты</p> <p>Очень низкая генерация заряда при разматывании ленты с катушки</p>	<p>40 стандартная</p> <p>специальная:</p> <p>упакована в антистатический пакет для максимальной защиты от накопления статического заряда</p>
<p>Герметизация коробок</p> 	<p>Достаточная адгезионная прочность</p> <p>Очень низкая генерация заряда на подложке при удалении ленты</p> <p>Очень низкая генерация заряда при разматывании ленты с катушки</p>	<p>40 стандартная</p> <p>специальная:</p> <p>упакована в антистатический пакет для максимальной защиты от накопления статического заряда</p>



Электротехнические изделия
Россия, Москва, ул. Крылатская д. 17, стр. 3
Бизнес-парк «Крылатские холмы»
Тел.: (095) 784-7474
www.3m.com/ru

Издание: 1
©3M 2006