



Системы изоляции для высоковольтных электрических машин

We Enable Energy

Фон Ролл (Von Roll), одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для электродвигателей и машиностроения, для производства, передачи и распределения энергии. Фон Ролл является одним из лидеров мирового рынка, и единственной компанией предлагающей полный перечень изоляционных и конструкционных материалов, а также производственного оборудования и услуг для электрических машин.

На протяжении более 100 лет наша компания вносила существенный вклад в развитие рынка данной продукции, разрабатывая множество инновационных продуктов, применение которых позволило постоянно повышать выходную мощность машин и уменьшать их габариты.

Преимущества, которыми пользуются наши заказчики:

- » работа с единым поставщиком всех изоляционных материалов;
- » полная экспертиза производства, передачи и использования электроэнергии;
- » проверенная совместимость компонентов системы;
- » испытания материалов и систем, проводимые компанией Von Roll;
- » производственная технология и оборудование;
- » консультирование по технологии применения;
- » учебные курсы по изоляционным материалам и системам.

Von Roll поставяет своим заказчикам материалы и технологии, которые используются для электроизоляционных систем современных высоковольтных моторов, а также для небольших генераторов схожей конструкции. Компания предлагает решения, необходимые для обеспечения большей производительности и надежности вместе со снижением производственных затрат. Не имеет значения, какие именно требования имеет ваше оборудование – Von Roll располагает материалами, которые применимы как при использовании технологии пропитки на основе предварительно пропитанных лент (RR-технология), так и при использовании технологии вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI-технология).

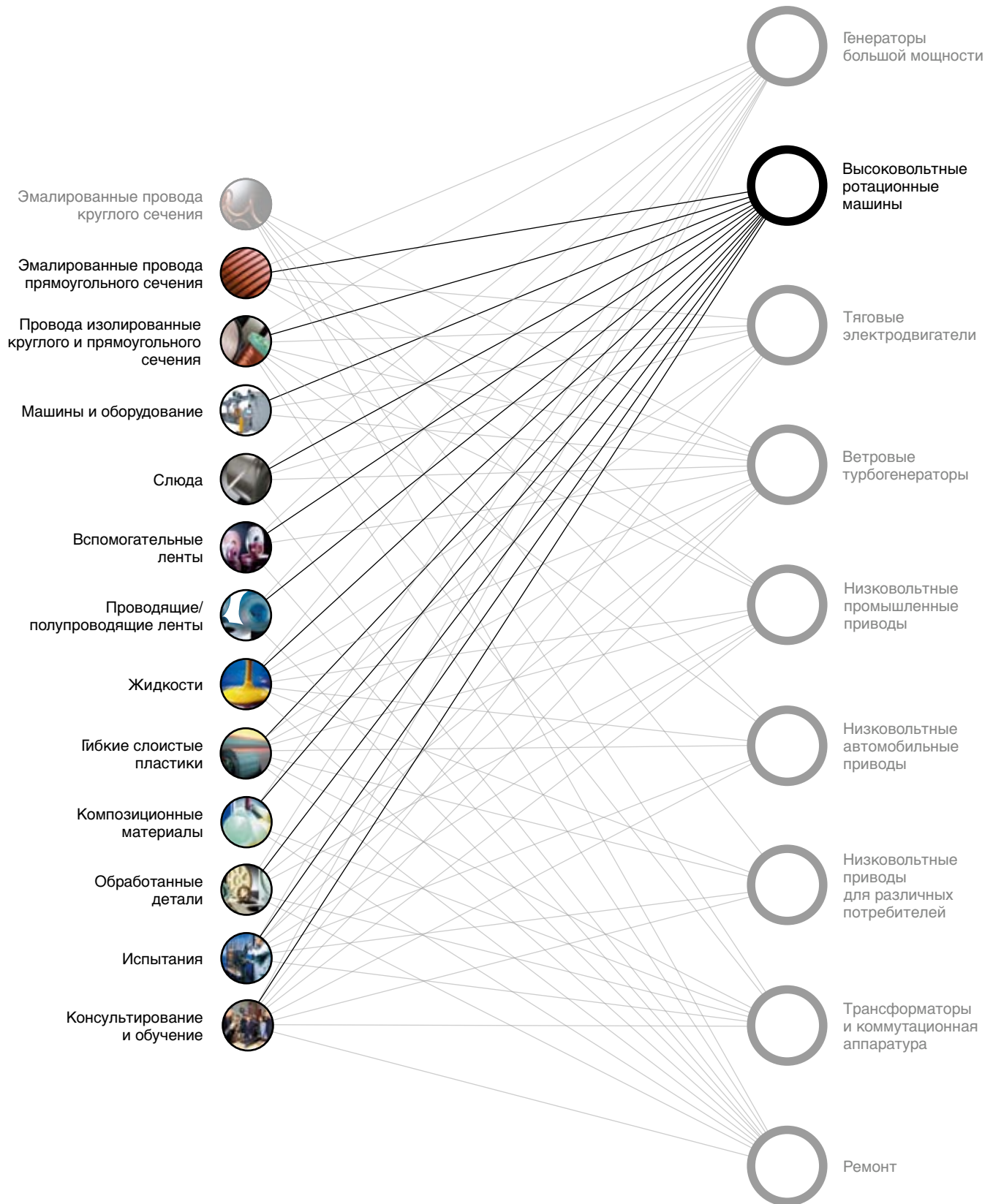
Компания Von Roll разработала изоляционную систему на основе использования VPI под названием Samicabond®, обладающую следующими преимуществами:

- » смолы имеют длительный срок хранения при комнатной температуре в ненарушенной упаковке
- » влагостойкость
- » низкая вязкость
- » быстрое отверждение со слюдяными лентами не содержащими ускорителя
- » прекрасные электрические свойства
- » температурный класс H
- » оптимальное соотношение цена / качество

В этом документе представлены основные продукты, которые используются в данной изоляционной системе.



Наша продукция для высоковольтных электродвигателей



Von Roll предлагает законченные системные решения для каждого из сегментов рынка, которые показаны на этой схеме. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, свяжитесь с нами или посетите наш веб-сайт www.vonroll.com



Проводники

Von Roll предлагает полный ассортимент высококачественных проводников для высоковольтных катушек:

- » Провода, изолированные стеклянной пряжей с пропиткой (Silix®)
- » Провода, изолированные смешанной стеклянной/полиэфирной пряжей (Daglas®), с пропиткой или без пропитки
- » Провода, изолированные лентой Samicafilm®
- » Прямоугольные витые многожильные провода, изолированные лентой Samicafilm® с голыми или эмалированными единичными проводниками

При производстве катушек статора и ротора в качестве изоляционного покрытия для голых и эмалированных проводов предпочтительно использовать ленту Samicafilm® в силу следующих преимуществ:

- » Повышенная стойкость к коронному разряду
- » Уменьшенная толщина изоляции
- » Более эластичный медный проводник облегчает обработку
- » Большая технологическая гибкость

Продукты Samicafilm® изготавливаются на основе производимой компанией Von Roll слюдяной бумаги Samica®, пропитанной модифицированной эпоксидной смолой и усиленной одной или двумя слоями полиэфирной пленки, с адгезивным покрытием или без него.

Наименование продукта	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Состав	Клей
	< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ					
Samicafilm® F60+	•	•	•	0.06	76	30	Пленка/Слюда	Да
Samicafilm® F75	•	•	•	0.075	101	50	Пленка/Слюда	Нет
Samicafilm® 315.14	•	•	•	0.09	131	75	Пленка/Слюда	Нет
Samicafilm® 315.15-11	•	•	•	0.09	135	75	Пленка/Слюда	Да
Samicafilm® F2 90	•	•	•	0.09	124	65	Пленка/Слюда/Пленка	Нет
Samicafilm® F2 90+	•	•	•	0.09	126	65	Пленка/Слюда/Пленка	Да
Samicafilm® 315.23-11	•	•	•	0.09	126	50	Пленка/Слюда/Пленка	с 2-х сторон

Ленты Samicafilm® накладываются на проводник встык или внахлест. Нашим заказчикам мы поставляем как саму ленту, так и проводники уже изолированные лентой.

Наименование продукта	Конструкция изоляции	Номинальное напряжение			Thickness mm		Клей
		< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ	без опрессовки	с опрессовкой	
Samicafilm® 315.14 on bare wire	2 слоя, намотанных встык	•			0.36	0.3	Да
Samicafilm® 315.15-11 on bare wire	2 слоя, намотанных встык	•			0.36	0.3	Нет
Samicafilm® F2 90 on bare wire	3 слоя, намотанных встык	•	•		0.54	0.43	Нет
Samicafilm® F2 90+ on bare wire	3 слоя, намотанных встык	•	•		0.54	0.43	Да
Samicafilm® F2 90 on enameled copper grade 2	1 ½ слоя, намотанных встык	•	•	•	0.5	0.43	Нет
Samicafilm® F2 90+ on enameled copper grade 2	1 ½ слоя, намотанных встык	•	•	•	0.5	0.43	Да

Покрyтия Silix пропитываются лаками на основе эпоксидного компаунда, полиэфиримидного компаунда, полиамидимидного компаунда, силиконовой или полиимидной смолы в зависимости от необходимого температурного класса. Покрyтия Silix и Daglas специальных классов и с лаками «B-stage» также могут поставляться для консолидации проводников.

В отличие от цельных прямоугольных проводов многожильные проводники позволяют уменьшить размер лобовых частей обмоток, увеличить поперечное сечение и повысить эффективность благодаря уменьшению микро-зазора и снижению потерь из-за скин-эффекта.

Наименование продукта	Номинальное напряжение			Размеры	Описание
	< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ		
Silix® на голом проводнике	•			По запросу	Провод, покрытый стекловолокном, с покрытием «B-stage» или без него.
Silix® на эмалированном проводе	•	•	•	По запросу	Провод, покрытый стекловолокном, с покрытием «B-stage» или без него.
Daglas на голом проводнике	•			По запросу	Провод, покрытый стекловолокном, с покрытием «B-stage» или без него.
Daglas на эмалированном проводе	•	•	•	По запросу	Провод, покрытый стекловолокном, с покрытием «B-stage» или без него.



Производство катушек

Von Roll предлагает завершенные системы. В компании ведутся работы по каждому направлению в технологии систем высоковольтной изоляции, включая технологическое оборудование. Для высоковольтных электромоторов и маломощных генераторов Von Roll разработали линию, в которой используется современная технология производства катушек. Линия оборудования включает в себя следующие узлы:

- » распределение и подготовка провода
- » намотка
- » наложение ленты
- » формования катушки



Консолидация проводников

При использовании ленты Samicafilm® с термопластичным клеевым слоем или проводов с изоляцией из стекловолокна с пропиткой «B-stage» быстро выполняется консолидация пакетов проводников без необходимости использования дополнительных материалов. При использовании ленты Samicafilm® без термопластичного слоя или проводов без пропитки «B-stage», предпочтительно применять традиционную консолидацию горячим прессованием. Данная система может быть реализована путем покрытия пакета материалом Thermopreg® 251.78.

Стандартные материалы от компании Von Roll, которые используются для консолидации:

Наименование продукта	Форма	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Описание
		< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ		
Thermopreg® 251.78	Лента	•	•	•	0.1	Пропитанная стеклоткань.
Полиэфирный флис 101.74-07	Лента	•	•	•	0.56	Не пропитанный полиэфирный флис.
Glasoflex 261.10-03	Лента	•	•	•	0.5	Пропитанный стеклянный флис с высоким содержанием смолы.
Damival® 15182/9030	Смола	•	•	•		Не содержащая растворителя двухкомпонентная эпоксидная смола.



Корпусная изоляция для системы VPI

Von Roll широко использует слюду при производстве материалов. Освоен полный технологический процесс переработки слюды. Он начинается с разработки месторождения, подготовки щипаной слюды и слюдинитовой бумажной массы, а также окончательного производства слюдяных лент в соответствии с высочайшими стандартами для использования в системах корпусной изоляции.

У компании есть решения конкретных задач, стоящих перед клиентами, по улучшению качества высоковольтной изоляции и повышению экономической эффективности.

На основе Samicapor® Von Roll разработала ассортимент слюдяных лент для VPI технологии, которые удовлетворяют требованиям к пазовой изоляции и к изоляции лобовых частей обмотки, а именно:

- » Имеют высокую электрическую прочность
- » Обладают стойкостью к коронному разряду
- » Быстро и легко пропитываются
- » Хорошо удерживают пропиточные материалы (без вытекания)
- » Равномерно накладываются, без складок
- » Могут наматываться при помощи высокопроизводительных станков или вручную
- » Являются полностью совместимыми с рекомендуемыми системами смол



При использовании слюды Von Roll начинает с разработки месторождения и заканчивает производством проводов с изоляцией из слюдяной ленты

Наименование продукта	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Удельный вес, г/м ²	Слюда, г/м ²	Состав	Resin compatibility and thermal class		
	< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ					эпоксидно-ангидрид-ный компаунд без ускорителя	Эпоксидная смола с ускорителем для VPI систем	Полиэфиримидная система Samicabond®
Samicapor® 366.55-10	•	•	•	0.15	200	160	Стекло/Слюда	F		
Samicapor® 366.58	•	•	•	0.15	195	160	Стекло/Слюда		F	H
Samicapor® 366.58-18	•	•	•	0.15	213	180	Стекло/Слюда		F	H
Samicapor® 366.58-20	•	•	•	0.17	224	180	Стекло/Слюда		F	H
Samicapor® 374.04	•			0.18	241	160	Стекло/Слюда/Флис		F	F
Samicapor® 374.15	•			0.18	241	160	Стекло/Слюда/Флис	F		
Samicapor® P 315.33	•			0.18	241	160	Пленка ПЭТ/Слюда	F		
Samicapor® P 315.45	•			0.18	241	160	Пленка ПЭТ/Слюда		F	F



Ленты для корпусной изоляции применяемые в системе RR

Для обеспечения оптимального качества корпусной изоляции требуется тщательно выбирать слюдяные ленты и уделять особое внимание способам их наматывания и обработки. Разработанные нами решения направлены на получение наилучших результатов и включают в себя полный ассортимент RR лент для корпусной изоляции, систему под названием Samicatherm® для традиционного и гидростатического прессования, а также системы под названием Filosam® и Samicaflex® для лобовых частей обмотки.

Преимуществами данных лент являются:

- » высокая диэлектрическая прочность
- » стойкость к коронному разряду
- » равномерное нанесение, без складок
- » могут наматываться при помощи станков
- » имеют короткое время отверждения

Ленты для корпусной изоляции, используемые для традиционного горячего прессования:

Наименование продукта	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Удельный вес, г/м²	Слюда, г/м²	Описание
	< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ				
Samicatherm® 366.28	•	•		0.19	303	120	Стекло/Слюда, материал в ролике проложен фольгой
Samicatherm® 366.28-02	•	•		0.19	265	120	Стекло/Слюда, без разделения фольгой
Samicatherm® 366.32	•	•		0.26	458	240	Лента Стекло/Слюда.
Samicatherm® 366.33-62	•	•	•	0.25	350	180	Лента Стекло/Слюда.
Samicatherm® P315.20-02	•			0.16	252	150	Лента Пленка ПЭТ/Слюда.
Samicatherm® P 315.51	•			0.09	117	60	Лента класса Н полиимидная пленка/слюда.

Ленты для уплотнения лобовых частей обмотки при традиционном горячем прессовании:

Наименование продукта	Толщина, мм	Удельный вес, г/м²	Слюда, г/м²	Описание
Filosam® 366.57-20	0.15	206	109	Пленка ПЭТ/Слюда/Стекловолокно; высоко эластичная.
Filosam® 366.57-50	0.13	177	75	Пленка ПЭТ/Слюда/Стекловолокно; высоко эластичная.
Samicaflex® 366.18	0.12	150	75	Лента стекло/Слюда, класс Н, эластичная, для более высоких напряжений.
Samicaflex® 366.19	0.18	215	120	Лента стекло/Слюда, класс Н, эластичная, для более высоких напряжений.



Машина для наложения лент

Оптимальное и аккуратное использование лент Samicapac® и Samicathern® могут быть достигнуты при использовании высокоскоростных намоточных машин.



Высокоскоростной намоточный станок



Процесс опрессовки, применяемый в технологии RR

Изготавливаемые по RR-технологии катушки должны быть нагреты и опрессованы для достижения конечных размеров, при этом должны обеспечиваться текучесть смолы, заполнение возможных пустот и окончательное отверждение всей изоляции. Современные прессы являются идеальным решением.



Проводящие или полупроводящие ленты CoronaShield®



Защита от коронного разряда

Устранение разности потенциалов между поверхностью изоляции и стенкой паза является необходимостью для любой высоковольтной машины. Компанией был разработан ряд высококачественных продуктов под торговой маркой CoronaShield®:

- » пропитанные и бумажные проводящие ленты
- » полупроводящие ленты
- » проводящие лаки

Все эти ленты могут быть применены в качестве:

- » защиты от коронного разряда пазовой части обмотки (AGS — External corona protection)
- » защиты от коронного разряда лобовых частей обмотки (EGS — End corona protection)

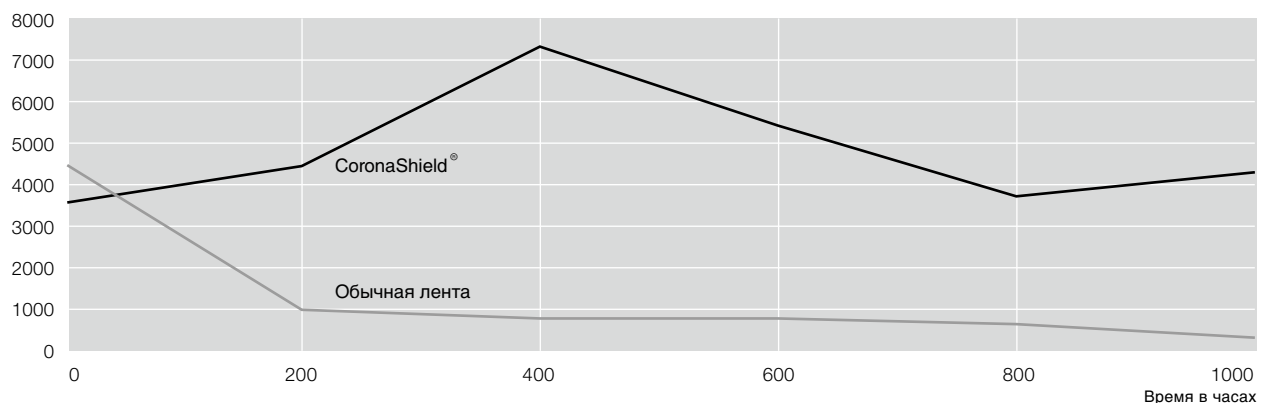
Наименование продукта	Внешний вид	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Удельное сопротивление, Ом	Описание
		< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ			
Проводящая CoronaShield® conductive 215.51	Лента		•	•	0.1	200–400	На основе пропитанного нетканого полиэфирного флиса. Не совместима с эпоксидно/ангидридными VPI-компаундами.
Проводящая CoronaShield® conductive 215.55	Лента		•	•	0.085	200–400	На основе пропитанного нетканого полиэфирного флиса.
CoronaShield 2500 NB 70	Лента		•	•	0.07	2500	Токопроводящая лента, изготовленная по технологии обработки бумаги Nomex® (без пропитки).
Полупроводящая CoronaShield® semi-conductive 217.01/217.21	Лента		•	•	0.22	Variable	Полупроводящая лента «B-stage» с различными характеристиками.
Полупроводящая CoronaShield® semi-conductive 217.31	Лента		•	•	0.25	Variable	Полностью отверждаемая лента с компаундом из карбида кремния на нетканом полотне.

Нами недавно была разработана лента на основе передовой технологии обработки бумаги под названием CoronaShield® NB, данная лента обладает преимуществами, перечисленными ниже:

- » высокое удельное сопротивление
- » значительно повышена стойкость к старению по сравнению с обычными лентами
- » высокий температурный класс (220°C)
- » не имеет связующих смол
- » нет смывающихся частиц угля или графита
- » устойчива к истиранию
- » может быть наложена на тех же машинах, что и корпусная изоляция

Удельное поверхностное сопротивление R в Ом·см/см

Удельное поверхностное сопротивление согласно TEA 17 кВ/175°C





Защитные покрытия

Для защиты оборудования настоятельно рекомендуется использовать защитные покрытия. Данный материал защитит корпусную изоляцию в местах лобовых частей обмотки от:

- » влаги
- » механической нагрузки
- » повреждения
- » вытекания смолы
- » атмосферных загрязнений



Слюдяные ленты, использующиеся в VPI-технологии

При помощи ленты E-roflex® компании удалось найти правильное решение для удовлетворения этих требований:

Наименование продукта	Форма	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Описание
		< 6 кВ	6–13.8 кВ	> 13.8 кВ		
E-roflex® 324.03	Лента	•	•	•	0.09	Полиэфирная стеклоткань с полиэфирной пленкой и небольшим количеством связующего.



Автоматизированная намотка и фиксация обмоток

Простота процесса автоматизированной намотки «сухих» обмоток является признанным преимуществом VPI-технологии. Основные достоинства проявляются при закреплении лобовой части обмотки и во время вспомогательных операций. Von Roll разработала ассортимент жгутов, шнуров и рукавов для выравнивания, разделения и фиксации обмоток.

Основными преимуществами данных продуктов являются:

- » Применение в системах изоляции класса С (стекло) и F (полиэфир)
- » Сжимаемость и упругость
- » Внешняя оболочка из стеклянной или полиэфирной пряжи
- » Широкий диапазон размеров
- » Непропитанный шнур для использования в VPI-технологии, не требует дальнейшей обработки
- » Пропитанный полиэфирный термоусаживаемый шнур, предназначенный для использования в технологии RR

Наименование продукта	Внешний вид	Номинальное напряжение			Толщина, мм	Описание
		<6кВ	6–13.8кВ	>13.8кВ		
Isocord® 151.10	Шнур	•	•	•	от 1.8 до 50	Оболочка из плетеного Е-стекловолокна, сердечник из штапельного стекловолокна.
Isocord® 151.12	Шнур	•	•	•	от 1.8 до 50	Оболочка из полиэфирной пряжи, сердечник из штапельного стекловолокна.



Шнуры из стекловолокна или из стекловолокна и полиэфира



Композиционные материалы для генераторов большой мощности

Von Roll предлагает целый ряд современных композиционных материалов, которые могут поставляться в виде: U- и L-образных профилей, полос, листов, обработанных деталей или специальных компонентов, для использования на различных этапах при производстве высоковольтных электродвигателей. Приведенная ниже информация является ознакомительной. Советуем Вам проконсультироваться у наших специалистов.



Обработанные детали, изготовленные по техническим условиям заказчика

Различные материалы, использующиеся при изготовлении компонентов ротора и статора:

Наименование продукта	Форма	Номинальное напряжение			Пазовая изоляция статора	Магнитные пазовые клинья статора	Пазовая изоляция ротора	Коллектор
		<6 кВ	6–13.8 кВ	>13.8 кВ				
Vetronit® G-11	Обработанные заготовки или полноразмерные листы	•	•	•	•		•	
Delmat® epoxy 68660	Обработанные заготовки или полноразмерные листы	•	•	•	•		•	
Delmat® polyester 68420	Обработанные заготовки или полноразмерные листы	•	•	•	•			
Samicanite® 41120	Обработанные заготовки или полноразмерные листы	•	•	•				•
Слюдяные Коллекторные кольца	Согласно чертежам заказчика	•	•	•				•
Vetroferrite® 432.20 / 432.21	Обработанные компоненты	•	•	•		•		



Пропиточные смолы для VPI- технологии

Мы разработали широкий ряд высокотехнологичных смол которые способствуют достижению требуемых электрических и механических характеристик высоковольтных ротационных машин. Факторы, влияющие на окончательный выбор смолы, необходимо рассматривать в комплексе. Важными аспектами являются - конструкция машин, выбранная система изоляции, технология намотки ленты и VPI. Важными критериями являются:

- » температурный класс смолы
- » срок хранения
- » условия хранения (в охлажденном виде или при температуре окружающей среды)
- » чувствительность к влаге
- » содержание VOC (летучих органических компонентов)
- » температура пропитки
- » необходимость в ротационном процессе отверждения
- » время отверждения
- » общее время обработки
- » совместимость с слюдяными лентами и другими материалами
- » номинальное напряжение
- » диэлектрические свойства
- » механические свойства
- » удельная теплопроводность
- » продолжительно допустимая и максимальная кратковременно допустимая рабочая температура

Мы предлагаем целый ряд высококачественных смол:

	Тип	Температурный класс	Номинальное напряжение			Температура пропитки	Процесс отверждения	
			<6.6 kV	6.6–15 kV	15–22 kV			
Damisol® 3340	Полиэфиримидная система Samicabond®	H	•			23°C	8 часов при 150°C	Высокоактивная пропиточная смола, с высокой стабильностью при комнатной температуре. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3032	Полиэфиримидная система Samicabond®	H	•			23°C	8 часов при 140°C	Высокоактивная пропиточная смола, с высокой стабильностью при комнатной температуре. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3308	Полиэфиримидная система Samicabond®	H	•	•		23°C	8 часов при 140°C	Высокоактивная пропиточная смола, с высокой стабильностью при комнатной температуре. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3309	Полиэфиримидная система Samicabond®	H	•	•		23°C	8 часов при 150°C	Высокоактивная пропиточная смола, с высокой стабильностью при комнатной температуре. Хорошие результаты при статическом отверждении.
Damisol® 3413	Двухкомпонентный эпоксидно-ангидридный компаунд	F	•	•		23°C	10 часов при 150°C	Двухкомпонентный эпоксидный компаунд с ускорителем, обладает исключительными механическими свойствами.
Permafil® 74038	Однокомпонентный эпоксидный компаунд	H	•	•		23–60°C	8 часов при 160°C	Эпоксидный компаунд без растворителя. Обладает очень низким выделением летучих органических соединений (VOC<2%).
Damisol® 3407	Двухкомпонентный эпоксидно-ангидридный компаунд	F	•	•	•	40–70°C	10 часов при 170°C	Необходима лента, содержащая ускоритель.
Damisol® 3415	Эпоксидно-полиэфирный компаунд	F	•	•	•	23°C	8 часов при 150°C	Высокоактивная эпоксидная модифицированная смола для пропитки при комнатной температуре. Хранить при температуре ниже 5°C.



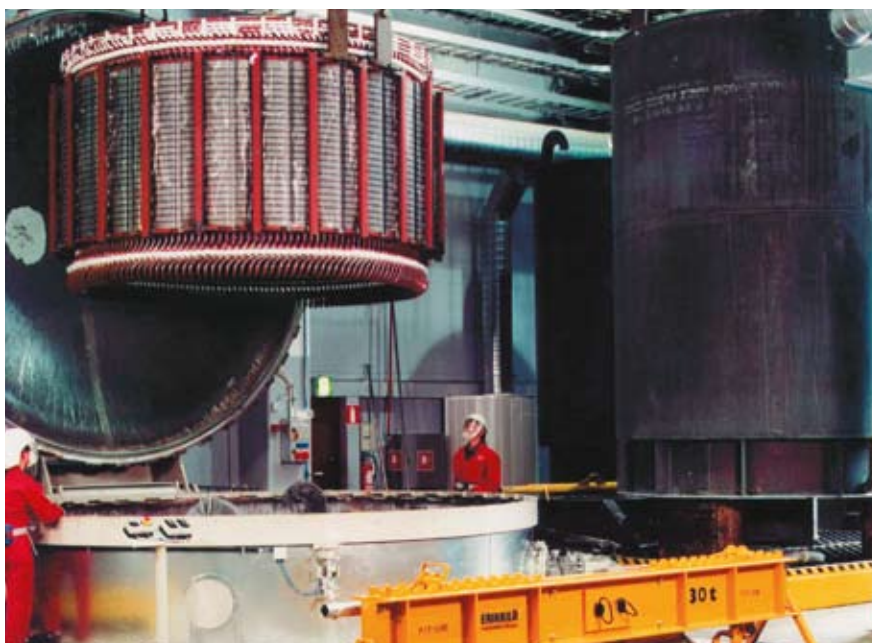
Сушка и пропитка

Персонал предприятий, применяющих VPI-технологию, должен быть ознакомлен с принципами воздушной сушки, регулируемой интенсивности пропитки, опрессовки и отверждения смолы.

Von Roll предлагает VPI-системы, удовлетворяющие потребностям всех производителей электрических машин.

Для создания нового производства или для обновления уже существующего, компания предлагает готовые решения для VPI-технологии, которые находятся на современном техническом уровне и позволяют повысить эффективность производства.

Контрольно-измерительные приборы для определения объема, температуры, давления и времени являются очень важными для непрерывного контроля качества пропитки и являются частью системы.



Большой агрегат для вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI)



Отделочное покрытие

Ассортимент финишных и защитных лаков «Damicoat®» включает в себя материалы как с воздушной сушкой так и с отверждением в печи. Все они являются однокомпонентными, легко наносятся распылителем, кистью, погружением или поливом.

Информация для выбора	Цвет	Номинальное напряжение			Температурный класс	Время сушки	Описания продуктов и их использования
		<6kV	6–15 kV	15–22kV			
Damicoat® 2404	Н/КК/С	•	•		F	15–20 часов	Защитный лак с высокой химической стойкостью.
Damicoat® 2407	КК	•	•		F/H	1–2 часа	Стойкий к высокой температуре защитный лак, использующийся для высоковольтных электрических машин и тяговых электродвигателей температурного класса H.



Испытания

Чтобы проверить, обладают ли материалы и системы нужными механическими, электрическими и тепловыми характеристиками, их необходимо подвергнуть испытаниям.

Лаборатории по высоковольтным испытаниям компании Von Roll могут проводить испытания материалов заказчика и систем в соответствии со стандартами IEC, UL и другими техническими условиями:

- » испытания на стойкость к тепловому, электрическому и механическому старению
- » измерения тангенса угла диэлектрических потерь при различных температурах
- » измерения частичного разряда при различных диапазонах напряжения



Испытания в лаборатории компании Von Roll



Обучение

На протяжении многих лет Von Roll предлагает уникальную программу обучения по системам электротехнической изоляции в своем корпоративном университете. Целями данной программы являются:

- » полное понимание технологического процесса высоковольтной электротехнической изоляции для ротационных машин и современные знания по изоляционным материалам и системам
- » передача практического опыта в области электроизоляционных материалов



Обучающие курсы Von Roll посещают заказчики и партнеры компании со всего мира

We Enable Energy

Компания Von Roll является единственным поставщиком всего ассортимента материалов и систем изоляции электрических машин, а также продуктов с высокими эксплуатационными характеристиками для различных наукоемких отраслей промышленности.



Слюда

Все материалы предназначены для применения в высоковольтной изоляции. Работа Von Roll со слюдой начинается с ее добычи и заканчивается изготовлением готовых лент.



Провода

Изолированные круглые, плоские и многожильные провода для высоковольтной, низковольтной изоляции и электроники.



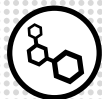
Кабели

Слюдяные ленты для огнеупорных кабелей. Von Roll производит широкий ряд материалов которые идеально соответствуют всем используемым стандартам.



Жидкости

Пропиточные смолы для высоко- и низковольтного применения, заливочные смолы, смолы для литья, а так же герметизирующие и выравнивающие покрытия.



Композитные материалы

Спроектированные материалы изготовлены из смолы и наполнителя дающего определенные физические, температурные отлиты, механически обработаны при изготовлении, либо поставляются в виде полуфабрикатов.



Гибкие материалы

Гибкие изоляционные материалы для низковольтного применения, такие как гибкие ламинаты и адгезивные ленты.



Оборудование

Обрабатывающие машины для высоковольтных изделий. Von Roll поставляет широкий ряд производственного оборудования для производства различных изделий, начиная с изготовления катушек и проводников, и заканчивая оборудованием для вакуумно-нагнетательной пропитки (VPI).



Трансформаторы

Трансформаторы для передачи и распределения энергии, с отличными эксплуатационными характеристиками; индивидуальные решения для технических требований генерирующих компаний.



Тестирование

Von Roll проводит электрические, температурные и механические тесты каждого материала в отдельности, а так же изоляционных систем. Материалы компании Von Roll прошли сертификацию UL (Underwriters Laboratories).



Тренинги

Корпоративный университет Von Roll проводит тренинги по высоковольтной и низковольтной изоляции для своих клиентов.

Пожалуйста, свяжитесь с нами или посетите наш web-сайт www.vonroll.com для получения более подробной информации:

Европа, Средняя Азия,
Африка

Von Roll Holding AG
Steinacherstrasse 101
8804 Au ZH
Schweiz/Switzerland
тел. +41 44 204 3500
факс +41 44 204 3010

Азия/Тихоокеанский регион

Von Roll Asia Pte Ltd.
6 Serangoon North Avenue 5
#03-01 Singapore 554910
Singapore
тел. +65 6556 4788
факс +65 6556 4959

Америка

Von Roll USA, Inc.
8480 East Orchard Road
Suite 1000
Greenwood Village, CO 80111
USA
тел. +1 303-689-8441
факс +1 303-689-8458

Россия

ФОН РОЛЛ, ООО
119017, Москва, ул.
Большая Ордынка,
дом 50, офис 19
Россия
тел. +7 495 953-00-20
факс +7 495 953-84-81

О компании Von Roll

Фон Ролл (Von Roll), одна из старейших промышленных групп Швейцарии, основана в 1803 году. Мы специализируемся на продуктах и системах для электродвигателей и машиностроения, для производства, передачи и распределения энергии. Компания Von Roll является мировым лидером в производстве изоляционных материалов, систем и технологического оборудования, а также оказании услуг. Компания имеет представительства в 18 странах (32 города), где работают около 3 400 сотрудников.