L_ Mark

ВИЗУАЛЬНАЯ ИНДИКАЦИЯ ПЕРЕГРЕВА

КОНТРОЛЬ ПЕРЕГРЕВА – ЭТО ПРОСТО

О КОМПАНИИ

Компания **«ТермоЭлектрика»** – разработчик и производитель системы визуального контроля температуры Lesiv™

Резидент
фонда **«Сколково»**

Лидерский
проект **Агентства**
Стратегических Инициатив

Продукция компании
запатентована более чем
в **40 странах мира:**

США, Великобритания,
страны Евросоюза, Китай, Япония

Используется
в крупнейших компаниях РФ:
ПАО «РусГидро», ПАО «Газпром»,
ПАО «Россети», ПАО «Т Плюс» и др.

Производство
продукции полностью
локализовано
в России

L-MARK — ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПЕРЕГРЕВА ОТ LESIV

L-Mark — это самоклеящиеся термоиндикаторные наклейки из композиционного материала, необратимо изменяющие цвет при достижении пороговой температуры.

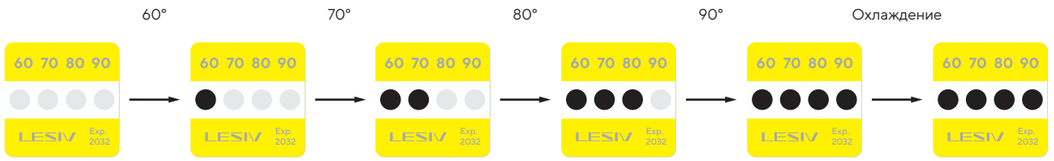
Термоиндикатор непрерывно контролирует температуру, определяет ее максимальное значение и фиксирует превышения

ОДНОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕРМОИНДИКАТОРЫ

Однотемпературные термоиндикаторы **L-Mark** выявляют перегрев выше заданной температуры **с момента установки** термоиндикатора

МНОГОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ТЕРМОИНДИКАТОРЫ

Многотемпературные термоиндикаторы **L-Mark** позволяют определить максимальную температуру до которой происходил нагрев, и выявить разницу в нагреве идентичных узлов (фаз, двигателей, механических устройств)



БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Повышение температуры — один из первых признаков развивающегося дефекта в работе электрического оборудования. Своевременное выявление дефектов по перегреву позволяет предотвратить аварийные отключения оборудования, запланировать своевременное обслуживание, избежать дорогостоящего ремонта, сократить риск пожара.

В среднем в электросети 0,4-10 кВ от 3 до 7 контактов из 1000 имеют дефекты. Стандартное тепловизионное обследование позволяет выявить не более 40% таких контактов.

Причина этого заключается в том, что тепловизор измеряет температуру контактов **в момент осмотра**, при существующей, а не максимальной нагрузке.

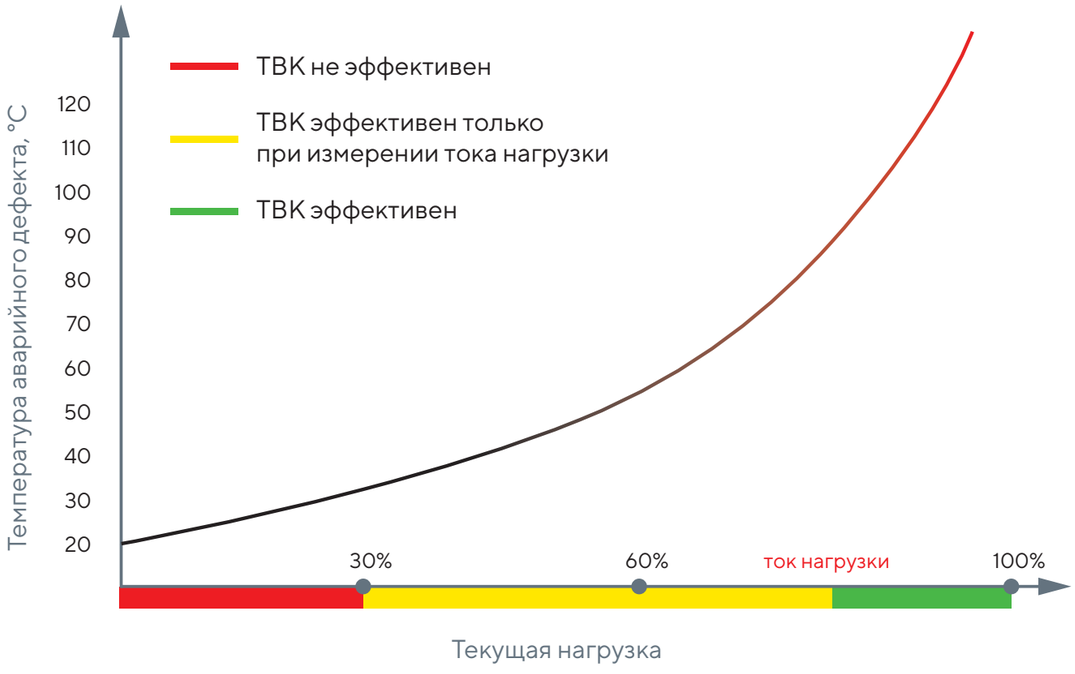
Восстановить полную тепловую картину электрооборудования помогут термоиндикаторы L-MARK, которые позволяют:

- Осуществить непрерывный контроль температуры;
- Проводить температурный мониторинг любого типа оборудования, в том числе недоступного для проверки тепловизором (комплектные распределительные устройства, взрывозащищенное электрооборудование);
- Проводить оценку состояния контактов и контактных соединений при осмотрах;
- Определить температуру при максимальной рабочей нагрузке;
- Снизить затраты на эксплуатацию;
- Выявить дефекты на ранних стадиях;
- **Существенно снизить общую аварийность;**
- **Сократить риск возгораний и пожаров в электроустановках.**

ХРОНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТА

Задача теплового контроля — выявить контакты, которые могу отгореть в момент максимальных нагрузок. Чтобы сделать это с помощью тепловизора необходимо не только определить температуру контакта, но и привести ее к номинальной нагрузке.

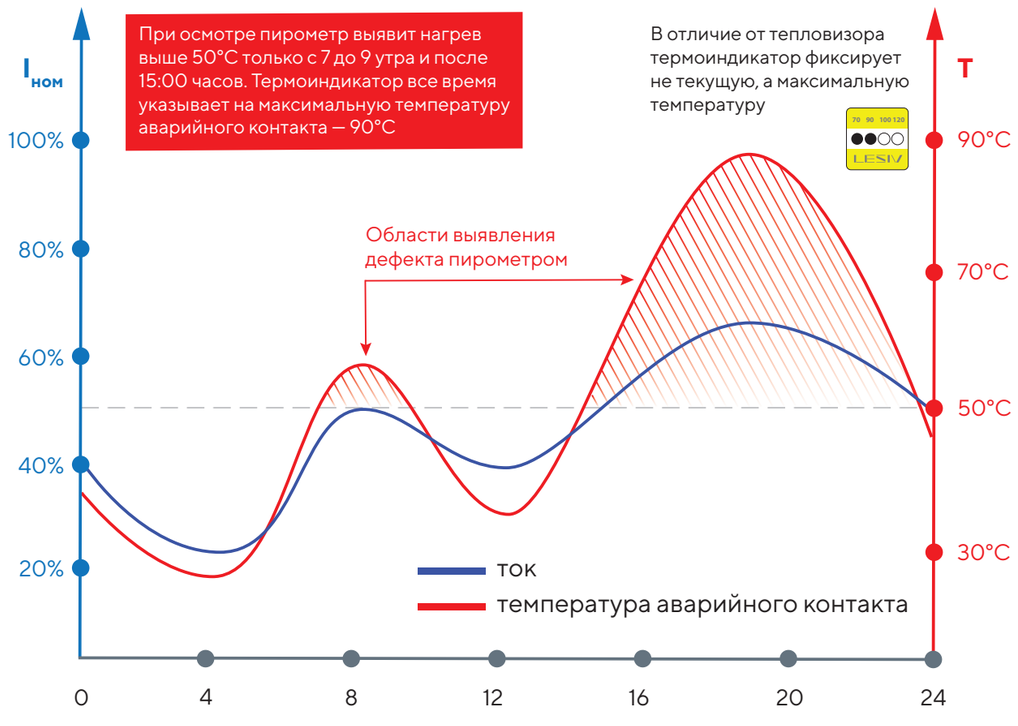
Зависимость температуры аварийного дефекта контакта от тока нагрузки



Основное преимущество термоиндикаторов — это **непрерывный контроль температуры и определение ее максимальных значений**. Это позволяет однозначно выявить дефекты и не допустить аварии.

Диагностика электрической сети редко проводится при номинальной нагрузке. Пики нагрузок и нагрева в распределительной сети приходятся на утренние и вечерние часы. Для обнаружения дефекта тепловизором необходимо определять не только температуру контакта, но и ток нагрузки, а также произвести соответствующий расчёт.

Номограмма отображает суточное изменение нагрузки электросети и температуры аварийного контакта в течение суток.



Термоиндикаторы L-Mark отслеживают перегревы в режиме 24/7 и фиксируют максимальную температуру при пиковых нагрузках. Обнаружить дефект можно при ближайшем осмотре.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНДИКАЦИИ LESIV

Надежность

Непрерывный контроль температуры с помощью **L-Mark** позволяет просто и наглядно выявить дефект контактов и контаткных соединений.
Применение **L-Mark** не позволит оперативному персоналу пройти мимо аварийного дефекта и сведет к минимуму риск технологического нарушения, возгорания или пожара в электроустановке.

Наглядность

Термоиндикаторы **L-Mark** имеют самую большую площадь термочувствительной поверхности среди аналогов. Изменение их цвета можно увидеть невооруженным взглядом с расстояния до 50 метров.

Устойчивость и долговечность

Термоиндикаторы **L-Mark** обладают гибкостью и отличной адгезией, обеспечивающей надежное крепление на приборах и токопроводах любой формы. Их можно использовать в условиях экстремальных температур, высокой влажности, запыленности, химического, механического и радиационного воздействия.
Срок службы — 10 лет.

Мотивация и показатель качества

Термоиндикаторы **L-Mark** обеспечивают для заказчика и исполнителя простую и быструю визуальную диагностику электрооборудования. Использование системы LESIV на объекте — мощная мотивация повышения качества монтажа, ремонта и технического обслуживания.
С термоиндикаторами L-Mark небрежно выполненная работа или не устраненный своевременно дефект сразу же проявляют себя без использования дополнительной диагностики.

Специально для электрооборудования

Линейка **L-Mark** разработана специально для контроля состояния контактов и контактных соединение в электроустановках 0,4-500 кВ. Наклейки имеют высокую электрическую прочность и не могут служить источником возгорания в соответствии с ГОСТ Р 55195-2012

Безопасность

Своевременное выявление дефектов контактов и контактных соединений в зданиях и сооружениях социальной инфраструктуры не позволит допустить возгораний или пожаров.

Облегченная инспекция

L-Mark — это маркер, позволяющий инспектирующим органам легко выявлять слабые места и дефекты оборудования без применения специальной техники и создания специальных режимов нагрузки.
Также термоиндикаторы позволяют выявить несанкционированные подключения к электросети, поскольку фиксируют даже временное превышение нагрузки.

Экономичность

Использование термоиндикаторов позволяет оперативному персоналу проводить оценку состояния контактов и контактных соединений в соответствии с требованиями РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» оперативным персоналом в рамках регулярного осмотра электроустановок.

При использовании термоиндикаторов **L-Mark** от **LESIV** Вам не придется выбирать между безопасностью, надежностью, удобством обслуживания и экономической целесообразностью.

Система визуального контроля от LESIV сочетает в себе все эти качества.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КОНТАКТОВ И КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ L-MARK

Применение термоиндикаторов позволяет провести оценку состояния контактов и контактных соединений в соответствии с требованиями РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Совместно с ведущими энергетическими компаниями был разработан стандарт «Методические указания по оценке состояния контактов и контактных соединений электрооборудования и линий электропередачи».

Шаг 1.

Выберите тип **L-Mark** и установите его на контакты контактные соединения нового электрооборудования или при проведении ремонтных работ.

ток < 0,6 Iном	ток > 0,6 Iном
Контроль по избыточной температуре. Используют термоиндикаторы L-Mark 3T и 4T (50-60-70; 50-60-70-80 °C)	Контроль по температуре превышения. Термоиндикатор выбирают в соответствии с рекомендациями (см. последнюю страницу каталога)

Шаг 2.

Контролируйте состояние L-Mark при осмотрах электрооборудования и ЛЭП или в соответствии с утвержденным графиком.

Шаг 3.

Дефекта нет

Превышения максимально допустимой нагрузки не было. Но увеличение нагрузки или превышение токов КЗ приведет к аварийному дефекту

Аварийный дефект, требуется аварийный вывод оборудования в ремонт

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

Монтаж L-Mark

Установку термоиндикаторов **L-Mark** производят на выведенном в ремонт электрооборудовании с соблюдением Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.
Термоиндикаторы наклеиваются на сухую, очищенную и обезжиренную поверхность при температуре выше 15°С. При наличии на контролируемом элементе изоляции **L-Mark** следует размещать поверх нее.

Монтаж следует выполнять на контролируемом элементе или в непосредственной близости от него. Термоактивный слой поверхности наклейки должен быть хорошо заметным при визуальном осмотре электрооборудования.
Установку целесообразно проводить при вводе оборудования в эксплуатацию или проведении ремонтных работ. Факт установки **L-Mark** рекомендуется отражать в паспортной карте оборудования.

При монтаже **L-Mark** не допускается:

- сильное нажатие на термоиндикатор (может привести к его повреждению);
- многократное отклеивание-наклеивание;
- наклеивание на неподготовленную поверхность;
- разрезание и повреждение термоиндикатора в процессе установки;
- установка на токоведущие части, находящиеся под напряжением;
- наклеивание нового термоиндикатора поверх ранее сработавшего, без удаления последнего.

Эксплуатация L-Mark

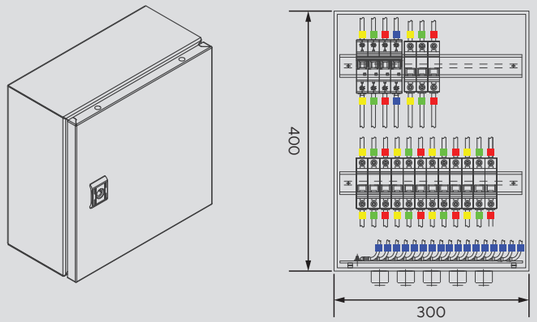
Термоиндикаторы **L-Mark** не требуют специального технического обслуживания в течение всего срока службы.
Состояние термоиндикаторов проверяется во время выполнения плановых, внеплановых осмотров и при производстве ремонтных работ электрооборудования.
При обнаружения сработавшей **L-Mark** необходимо незамедлительно сообщить руководителю подразделения, провести тепловизионное обследование и установить причины нагрева. Факт срабатывания рекомендовано зафиксировать в журнале дефектов, а факт замены — в паспортной карте оборудования.
Очистка поверхности от загрязнений допускается только для термоиндикаторов с защитным покрытием и с применением мягкой ткани без использования агрессивных чистящих средств. **L-Mark**, получившие механические повреждения, подлежат замене на новые.
Применение термоиндикаторов не представляет опасности для здоровья людей и не требует специальных мер безопасности. В процессе хранения их следует беречь от воздействия прямых солнечных лучей и температуры выше 25°С.
Утилизация производиться в соответствии с требованиями к утилизации твёрдых бытовых отходов.

ПРИМЕНЕНИЕ L-MARK В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЩИТАХ 0,4 кВ

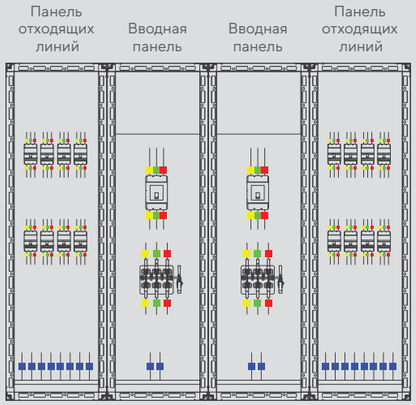
L-Mark Pro 60	L-Mark 3T 50-60-70	L-Mark 4T 50-60-70-80
Контроль перегрева на однофазных проводах, совмещенный с маркировкой фаз	Выявление разницы в нагреве фаз или выявление дефектного КС при одинаковой загрузке фаз	

! Термоиндикаторы следует размещать в непосредственной близости от контактных соединений устройств защиты и клеммниках (особенно нейтрали), на проводах поверх изоляции или наконечниках.

ЩР 0,4 кВ

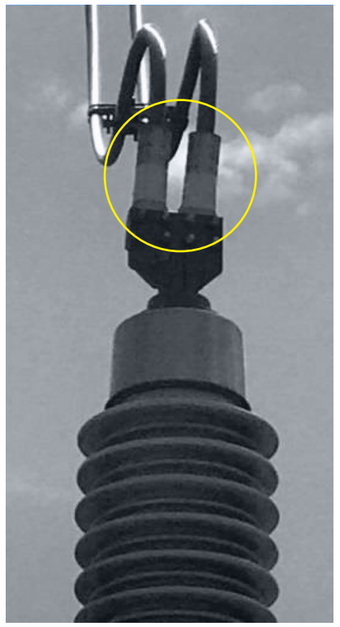


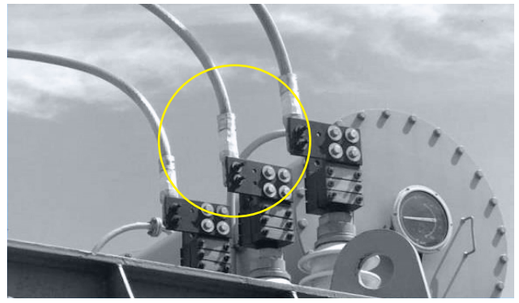
ВРУ 0,4 кВ

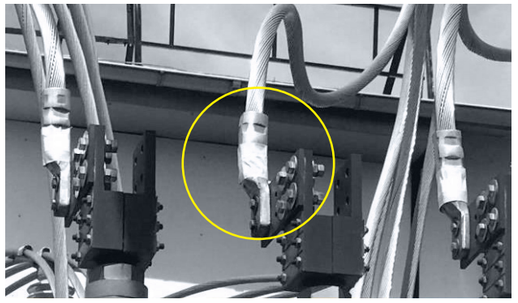


Стандартное крепление	Удаленность от наблюдателя			Крепление взащип	Диаметр сечения токопровода		
	до 1 м	до 3 м	до 5 м		до 2-5 мм²	2,5 - 7 мм / 10 - 16 мм²	7 - 17 мм / 25 - 120 мм²
	L-Mark 3T	L-Mark Pro L-Mark 4T	L-Mark Pro S L-Mark Pro M L-Mark Pro L		L-Mark Pro S	L-Mark Pro M	L-Mark Pro M
Применяется на стационарных объектах, без интенсивного обдува с хорошей адгезией (металлические элементы, ПВХ, полиуретан, резина и др.)				Применяется для сильнозагрязненных поверхностей, материалов с низкой адгезией (полиэтилен, фторопласт и т.п.), элементов ОРУ, поверхностей находящихся в сложных ветровых условиях или движении.			

ПРИМЕНЕНИЕ L-MARK HV НА ОРУ

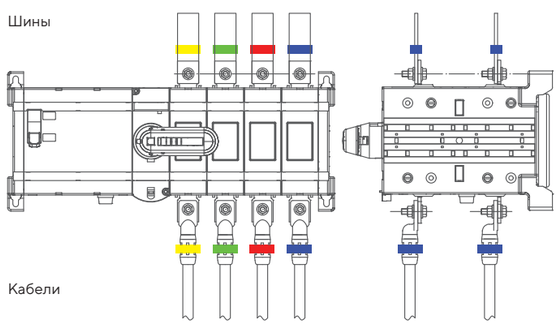




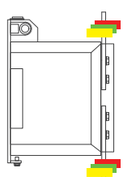


ОРУ 110-500 кВ ПС, крупные заводы	Шины, секции, ТТ, линейные разъединители, высоковольтные выключатели, аппаратные зажимы, вводы ВН и НН, ВЧ заградители, спуски ВЛ на ОРУ, токоограничивающие реакторы, дугогасящие реакторы	**L-Mark HV**	60°С или 90°С

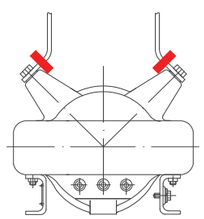
ПРИМЕНЕНИЕ L-MARK В РУ 0,4–35 кВ



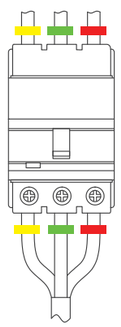
Монтаж термоиндикаторов на реверсивный рубильник



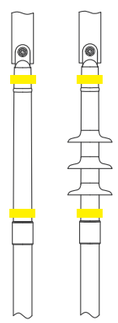
Монтаж термоиндикаторов на трансформатор тока



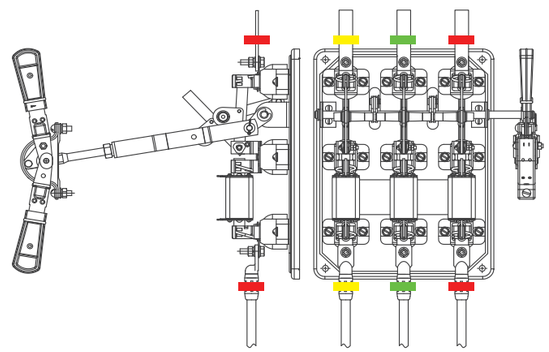
Монтаж термоиндикаторов на трансформатор напряжения



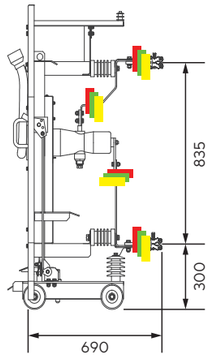
Монтаж термоиндикаторов на автоматический выключатель



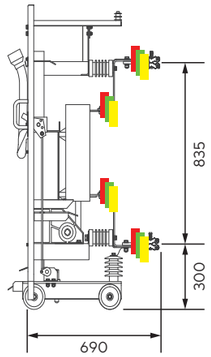
Монтаж термоиндикаторов на кабельную муфту для одножильного кабеля



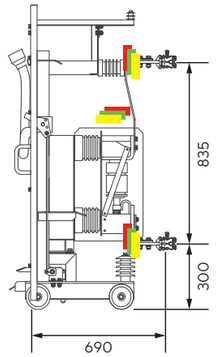
Монтаж термоиндикаторов на разъединитель-предохранитель



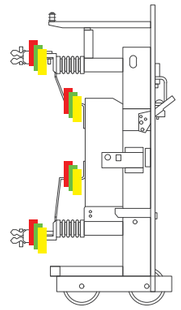
Выключатель ВВ/TEL



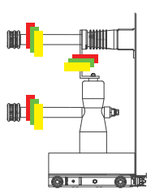
Выключатель ВВТЭ-М



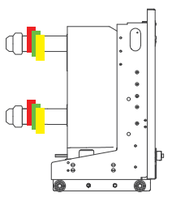
Выключатель ВБЭ



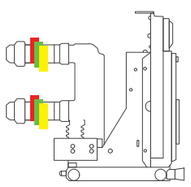
Выключатель К-12



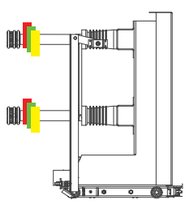
Выключатель ВВ/TEL



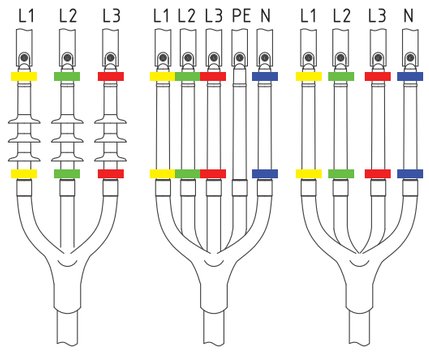
Выключатель КВЭ/TEL



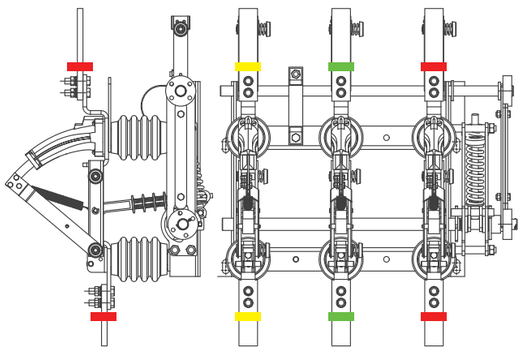
Выключатель VD4



Разъединитель



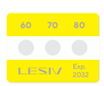
Монтаж термоиндикаторов на трехфазную кабельную муфту



Монтаж термоиндикаторов на автогазовый выключатель

Для мониторинга перегрева и раннего выявления дефектов контактов и контактных соединений в трехфазном оборудовании, а также неравномерного распределения нагрузки по фазам (перекоса фаз).

Цвет термоиндикатора выбирается исходя из требований маркировки фаз.



Для проводов и наконечников 0.4 кВ сечением до 25 мм^2

Для токопроводов сечением более 25 мм^2 и высоковольтного электрооборудования

АДГЕЗИОННЫЕ СВОЙСТВА ТЕРМОИНДИКАТОРОВ L-MARK

L-Mark Pro, L-Mark 3T, L-Mark 4T, L-Mark XL		
	Адгезия (FINAT TM 1, после 24 ч., нержавеющая сталь)	28 Н / 25 мм
	Клей	Полиакриловый клей, перманентный, с сильным начальным схватыванием и высоким уровнем окончательного сцепления
	Термоустойчивость клеевого состава	Никаких изменений при наклеивании на алюминий, от -50 °C до +130 °C
	Устойчивость к морской воде (DIN EN ISO 9227)	Никаких изменений при наклеивании на алюминий, после 100 ч. / 35 °C
	Устойчивость клеевого слоя к воздействию растворителей и химикатов	При комнатной температуре, на протяжении 72 часов после наклеивания на алюминий, обладает устойчивостью к действию большинства масел, жиров, топливных материалов, алифатических растворителей, слабых кислот, солей и щелочей
	Пожароустойчивость	При наклеивании на сталь обладает свойством самозатухания
L-Mark HV		
	Адгезия (FINAT TM 1, после 24 ч., нержавеющая сталь)	15 Н / 25 мм
	Клей	Растворимый перманентный полиакрилат
	Термоустойчивость клеевого состава	Никаких изменений при нанесении на алюминий, -56°C до +100°C
	Устойчивость к морской воде (DIN EN ISO 9227)	При нанесении на алюминий, никаких изменений после 100 ч./23°C
	Устойчивость клеевого слоя к воздействию растворителей и химикатов	При комнатной температуре, на протяжении 72 часов после наклеивания на алюминий, обладает устойчивостью к действию большинства масел, жиров, топливных материалов, алифатических растворителей, слабых кислот, солей и щелочей

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДУКЦИИ

ХАРАКТЕРИСТИКА В СООТВЕТСТВИИ С РЕГЛАМЕНТОМ REACH. ПРОДУКТ ЯВЛЯЕТСЯ ТОВАРОМ В ЗНАЧЕНИИ СТАТЬИ 3 РЕГЛАМЕНТА (ЕС) № 1907/2006 (REACH).

Потенциальная опасность

Этот продукт не является опасным веществом или опасной смесью согласно действующим нормам РФ. При использовании по назначению в соответствии с инструкцией по эксплуатации продукт не представляет опасности, в процессе эксплуатации не происходит выделение никаких веществ.

SVHC / REACH

На основании заявлений наших поставщиков мы можем подтвердить, что продукт не содержит каких-либо веществ в концентрации более 0.1% (масс.), указанных в списке особо опасных веществ (SVHC), или веществ, перечисленных в Приложении XIV Регламента (ЕС) № 1907/2006.

RoHS

Продукт не содержит веществ в концентрации, превышающей максимально допустимые значения, указанные в Приложение 2 к Директиве 2011/65 / EU («RoHS 3», последнее изменение (EC) 2020/366).

Фталаты

При производстве продукта фталаты не используются.

Хлорфторуглероды

Согласно Регламенту (ЕС) No. 1005/2009, продукт не содержит перечисленных веществ, которые истощают озоновый слой.

Утилизация отходов

Продукт можно утилизировать как бытовые промышленные отходы, если нет других местных или региональных правил утилизации. В случае утилизации большого количества наклеек, пожалуйста, проверьте возможности утилизации ПВХ, обратившись в специализированные службы.

Основа оценки

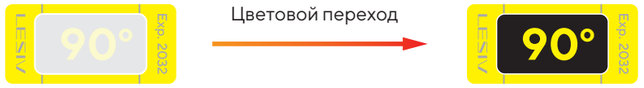
Заявления, относящиеся к используемым компонентам, основаны на сырье и добавках, которые применяются при производстве продукта. Эти утверждения относятся к текущему состоянию продукта, когда он покидает заводскую площадку. Информация основана на наших текущих знаниях и практическом опыте и на данных, приведенных в соответствующих паспортах безопасности и декларациях, предоставленных производителями сырья и поставщиками.

ТЕРМОИНДИКАТОРЫ LESIV

	Название	Назначение	Температурный ряд, °С	Наличие защитного слоя	Устойчивость к механическим воздействиям	Размер термоиндикатора		Площадь термочувстви-тельного слоя	Сечение токопроводов	Видимость цветового перехода на расстоянии
	L-Mark Pro	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ЗРУ, кабелей, подшипников, пневмоприводов, гидравлических агрегатов, редукторов, компрессоров	60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масла	Да	Pro S	15x20 мм	100 мм²	-	3 м
						Pro M	20x30 мм	225 мм²	1,5 - 16 мм²	5 м
						Pro L	20x67 мм	750 мм²	25 - 120 мм²	5 м
	L-Mark 3T	Определение максимальной температуры нагрева контактов и контактных соединений ЗРУ, шинопроводов, кабелей, муфт, предохранителей, подшипников, электродвигателей	50-60-70, 50-55-60, 50-70-80, 60-70-80, 60-80-100, 60-90-110, 70-80-90, 70-90-110, 70-100-120, 70-110-130, 80-90-100, 80-120-140, 80-120-150, 90-100-110, 90-110-130, 100-120-140	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масла	Да	15x20 мм		3x7 мм²	-	1 м
	L-Mark 4T	Определение максимальной температуры нагрева контактов и контактных соединений ЗРУ, шинопроводов, кабелей, муфт, предохранителей, подшипников, электродвигателей	50-55-60-70, 50-60-70-80, 50-70-90-110, 60-70-80-90, 60-70-80-100, 60-80-90-110, 70-80-90-100, 70-90-100-120, 70-90-110-130, 80-90-100-110, 80-100-120-140, 80-100-120-150	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масла	Да	30x30 мм		4x25 мм²	-	3 м
	L-Mark XL	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ЗРУ, кабелей, шинопроводов, предохранителей	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110	Нет	Нет	27x185 мм		3500 мм²	до 40 мм	10 м
	L-Mark HV	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ОРУ и ВЛ, кабелей, шпилек, аппаратных зажимов, шлейфов	60, 90	Полиуретан, стойкость к атмосферному воздействию	Нет	207x78мм		4000 мм²	до 40 мм	50 м

СЕРИИ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ

L-MARK PRO

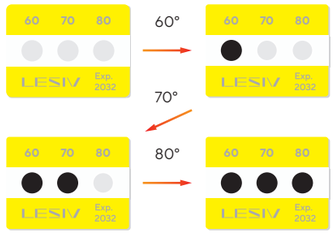


L-Mark Pro	Pro S	Pro M	Pro L
Назначение	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ЗРУ, кабелей, подшипников, пневмоприводов, гидравлических агрегатов, редукторов, компрессоров		
Тип контроля	Пороговая или максимально допустимая температура		
Температурный ряд	60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130°C		
Цветовой переход	Белый – черный		
Наличие защитного слоя	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масел		
Устойчивость к истиранию	Да		
Температура монтажа, не ниже	+ 4°C		
MIN температура эксплуатации	- 60°C		
Срок установки с момента производства	В течение 2-х лет с момента производства		
Срок эксплуатации	10 лет		
Размер термонаклейки	15x20 мм	20x30 мм	20x67 мм
Площадь термочувствительного слоя	100 мм^2	225 мм^2	750 мм^2
Сечение токопроводов	–	1,5-16 мм^2	25-120 мм^2
Видимость цветового перехода на расстоянии	3 м	5 м	5 м
Цвет	Жёлтый (Y), зеленый (G), красный (R), синий (B)		
Штук в упаковке	24 термоиндикаторов	12 термоиндикаторов	6 термоиндикаторов

Артикул	Размер	Цена за штуку, без НДС
LMark-Pro-S(T)-(C)(pcs)*	Pro S	40 руб.
LMark-Pro-M(T)-(C)(pcs)*	Pro M	50 руб.
LMark-Pro-L(T)-(C)(pcs)*	Pro L	100 руб.

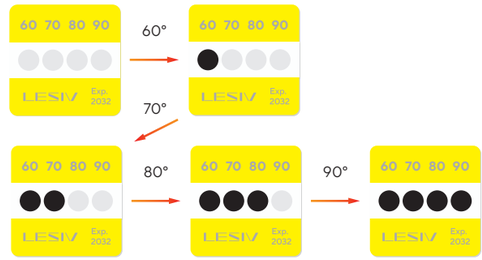
*T — выбираемая температура
C — цвет: жёлтый (Y), зеленый (G), красный (R), синий (B)
pcs — штук в упаковке

L-MARK 3T



L-Mark 3T	
Назначение	Определение максимальной температуры нагрева контактов и контактных соединений ЗРУ, шинопроводов, кабелей, муфт, предохранителей, подшипников, электродвигателей
Тип контроля	Превентивный, по избыточной температуре
Температурный ряд	50-60-70, 50-55-60, 50-70-80, 60-70-80, 60-80-100, 60-90-110, 70-80-90, 70-90-110, 70-100-120, 70-110-130, 80-90-100, 80-120-140, 80-120-150, 90-100-110, 90-110-130, 100-120-140°C
Цветовой переход	Белый – черный
Наличие защитного слоя	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масел
Устойчивость к истиранию	Да
Температура монтажа, не ниже	+ 4°C
MIN температура эксплуатации	- 60°C
Срок установки с момента производства	В течение 2-х лет с момента производства
Срок эксплуатации	10 лет
Размер термоиндикатора	15x20 мм
Площадь термочувствительного слоя	3x7 мм^2
Сечение токопроводов	–
Видимость цветового перехода на расстоянии	1 м
Цвет	Жёлтый (Y), зеленый (G), красный (R), синий (B)
Штук в упаковке	24 термоиндикатора
Артикул	**Цена за штуку, без НДС**
L-Mark-3T (T)-(C)24*	50 руб.

L-MARK 4T



L-Mark 4T	
Назначение	Определение максимальной температуры нагрева контактов и контактных соединений ЗРУ, шинопроводов, кабелей, муфт, предохранителей, подшипников, электродвигателей
Тип контроля	Превентивный, по избыточной температуре
Температурный ряд	50-55-60-70, 50-60-70-80, 50-70-90-110, 60-70-80-90, 60-70-80-100, 60-80-90-110, 70-80-90-100, 70-90-100-120, 70-90-110-130, 80-90-100-110, 80-100-120-140, 80-100-120-150°C
Цветовой переход	Белый – черный
Наличие защитного слоя	Защитная ПВХ пленка от воды, капель масел
Устойчивость к истиранию	да
Температура монтажа, не ниже	+ 4°C
MIN температура эксплуатации	- 60°C
Срок установки с момента производства	В течение 2-х лет с момента производства
Срок эксплуатации	10 лет
Размер термониндикатора	30x30 мм
Площадь термочувствительного слоя	4x25 мм^2
Сечение токопроводов	–
Видимость цветового перехода на расстоянии	3 м
Цвет	Жёлтый (Y), зеленый (G), красный (R), синий (B)
Штук в упаковке	8 термоиндикаторов
Артикул	**Цена за штуку, без НДС**
L-Mark-4T (T)-(C)8*	100 руб.

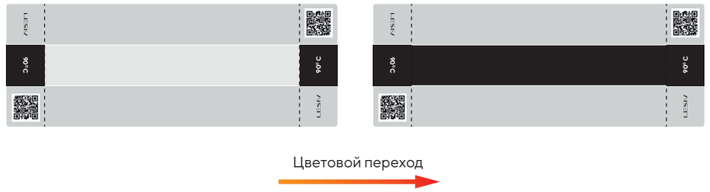
* T — выбираемая температура
C — цвет: жёлтый (Y), зеленый (G), красный (R), синий (B)

L-MARK XL

L-Mark XL	
Назначение	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ЗРУ, кабелей, шинопроводов, предохранителей
Тип контроля	Пороговая или максимально допустимая температура
Температурный ряд	50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 °C
Цветовой переход	белый – черный
Наличие защитного слоя	Нет
Устойчивость к истиранию	Нет
Температура монтажа, не ниже	+ 4°C
MIN температура эксплуатации	- 60°C
Срок установки с момента производства	В течение 2-х лет с момента производства
Срок эксплуатации	10 лет
Размер термоиндикатора	27x185 мм
Площадь термочувствительного слоя	3500 мм^2
Сечение токопроводов	До 40 мм
Видимость цветового перехода на расстоянии	10 м
Штук в упаковке	3 термоиндикатора

Артикул	Температура	Цена за штуку, без НДС
LMark-XL60-3	60°C	250 руб.
LMark-XL70-3	70°C	250 руб.
LMark-XL80-3	80°C	250 руб.
LMark-XL90-3	90°C	250 руб.
LMark-XL100-3	100°C	250 руб.
LMark-XL110-3	110°C	250 руб.

L-MARK HV

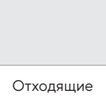
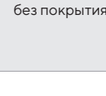
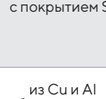
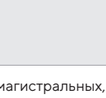
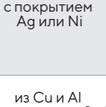


L-Mark HV	
Назначение	Выявление перегрева контактов и контактных соединений ОРУ и ВЛ, кабелей, шпилек, аппаратных зажимов, шлейфов
Тип контроля	Пороговая или максимально допустимая температура
Температурный ряд	60, 90 °C
Цветовой переход	Белый – черный
Наличие защитного слоя	Полиуретан, стойкость к атмосферному воздействию
Устойчивость к истиранию	Нет
Температура монтажа, не ниже	+ 15°C
MIN температура эксплуатации	- 56°C
Срок установки с момента производства	В течение 2-х лет с момента производства
Срок эксплуатации	10 лет
Размер термоиндикатора	207x78 мм
Площадь термочувствительного слоя	4000 мм^2
Сечение токопроводов	до 40 мм
Видимость цветового перехода на расстоянии	50 м
Штук в упаковке	3 термоиндикатора

Артикул	Температура	Цена за штуку, без НДС
LMark-HV60-3	60°C	300 руб.
LMark-HV90-3	90°C	300 руб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДБОРУ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ L-MARK

Рекомендации по подбору термоиндикаторов L-Mark при токах нагрузки 0,6-1Iном

Элементы ЭУ	Предельно-допустимая температура					
	До 70°С	75-80°С	85-90°С	95-100°С	105-110°С	115-120°С
Втычные контакты выкатных элементов ячеек КРУ и КТП; Контакты коммутационных аппаратов до 1000 В		без покрытия	с покрытием Sn		с покрытием Ag или Ni	с накладными серебряными пластинами
Контактные соединения ЭО до 1000 В	Отходящие проводники (провода) с ПВХ изоляцией РЩ		из Cu и Al без покрытия	магистральных, распределительных и осветительных до ~660 В шинопроводов	из Cu и Al с покрытием Sn/ выводы пакетных переключателей с U до ~660В и до =400В	из Cu и Al с покрытием Ag или Ni
Токоведущие жилы силовых кабелей и КС на выводах электротехнических устройств	из ПВХ, полиэтилена, резины/ с пропитанной бумажной изоляцией на U 6-35 кВ	с пропитанной бумажной изоляцией на U 1-3 кВ	из сшитого полиэтилена, резины повышенной теплостойкости	проводники из Cu и Al без защитных покрытий рабочих поверхностей	проводники из Cu и Al с защитными покрытиями неблагородными металлами	
Контактные соединения аппаратных выводов и зажимов		из Cu вводов конденсаторного типа; вводов с твердой изоляцией 110-220 кВ без покрытия Sn	из Cu и Al без покрытия, выше 1000В	из Cu вводов конденсаторного типа, вводов с твердой изоляцией 110-220 кВ с покрытием Sn	из Cu и Al с покрытием Sn, выше 1000В	из Cu и Al с покрытием Ag или Ni, выше 1000В
Сборные шины			изолированные с классом нагревостойкости Y	изолированные с классом нагревостойкости A	неизолированные шины из Cu НКУ до 1000 В	неизолированные
Контакты и КС предохранителей выше 1000 В		Пружинные контакты из Cu без покрытия	КС из Cu и Al без покрытия	Пружинные контакты из Cu с покрытием Sn	Пружинные контакты из Cu с покрытием Ag или Ni/ КС из Cu и Al с покрытием Sn	КС из Cu и Al с покрытием Ag или Ni
Контакты и КС предохранителей до 1000 В	Отрицательный вывод или стенка аккумулятора 12 В	Пружинные контакты из Cu без покрытия	Пружинные контакты латунные без покрытия	КС на выводах из Cu без покрытия	Пружинные контакты луженые без покрытия	
Прочие элементы		Подшипники скольжения	КС силовых конденсаторов, отдельно стоящих или соединенных в батарею	Подшипники качения	КС съемных (разборных) вводов ВН, СН, НН трансформаторов и съемных линейных вводов	
Используемые термоиндикаторы L-Mark 4T **Диапазон температур,°С:**	 50-55-60-70	 50-60-70-80	 60-70-80-90	 60-70-80-100	 60-80-90-110	 70-90-100-120
Используемые термоиндикаторы L-Mark 3T **Диапазон температур,°С:**	 50-55-60	 50-70-80	 60-80-90	 60-80-100	 60-90-110	 70-100-120

Cu — выполнены из меди и ее сплавов; **Al** — выполнены из алюминия и его сплавов; **Sn** — покрыты оловом; **Ag** — покрыты серебром; **Ni** — покрыты никелем

Примечания
1. 3-х температурные ТИН выбираются в случае, если невозможно установить 4-х температурные ТИН из-за отсутствия достаточной площади и обеспечения достаточной видимости.

Рекомендации по подбору термоиндикаторов L-Mark при токах нагрузки 0,3-0,6Iном

Степень дефекта и выбор ТИН по избыточной температуре	Избыточная температура по ТИН при различных токах нагрузки, °С						
	I=0,3Iном	I=0,35Iном	I=0,4Iном	I=0,45Iном	I=0,5Iном	I=0,55Iном	I=0,6Iном
Начальная степень неисправности	2-4	2-5	3-6	4-8	5-10	6-12	7-14
Развившийся дефект	4-11	5-15	6-19	8-24	10-30	12-36	14-43
Аварийный дефект	более 11	более 15	более 19	более 24	более 30	более 36	более 43
Используемые термоиндикаторы L-Mark 4T	 50-55-60-70 или 50-60-70-80						
Используемые термоиндикаторы L-Mark 3T	 50-55-60 или 50-60-70						

Термоиндикаторы Lesiv L-Mark Pro выпускаются в трех типоразмерах (S, M и L) и обладают защитой от механических повреждений. Рекомендованы для контроля температуры аккумуляторных батарей и подшипников.

Температура окруж.среды АКБ		Подшипник скольжения	Подшипник качения
20-25°С	30-35°С		
L-Mark Pro S 50	L-Mark Pro M 60	L-Mark Pro L 80	L-Mark Pro L 100
Используемые термоиндикаторы L-Mark			

КС аппаратных зажимов ОРУ и ВЛ	Алюминиевые и стале-алюминиевые провода ВЛ	Токоведущие жилы силовых кабелей с изоляцией из:	
		из ПВХ, полиэтилена и резины	из сшитого полиэтилена и резины повышенной теплостойкости
L-Mark HV 90	L-Mark HV 60	L-Mark XL 70	L-Mark XL 90
Используемые термоиндикаторы L-Mark			

Термоиндикаторы Lesiv L-Mark HV и XL имеют самые большие площади индикаторной поверхности. L-Mark HV предназначены для эксплуатации на открытом воздухе и используются для контроль температуры КС ОРУ и ВЛ. L-Mark XL применяются для контроля температуры кабельных разделок, муфт и оболочек КЛ.

LESIV

ЗАКАЖИТЕ ВАШ ПРОБНЫЙ КОМПЛЕКТ ТЕРМОИНДИКАТОРОВ ПРЯМО СЕЙЧАС

lesiv.pro +7 (495) 231 - 92 - 99 info@lesiv.pro