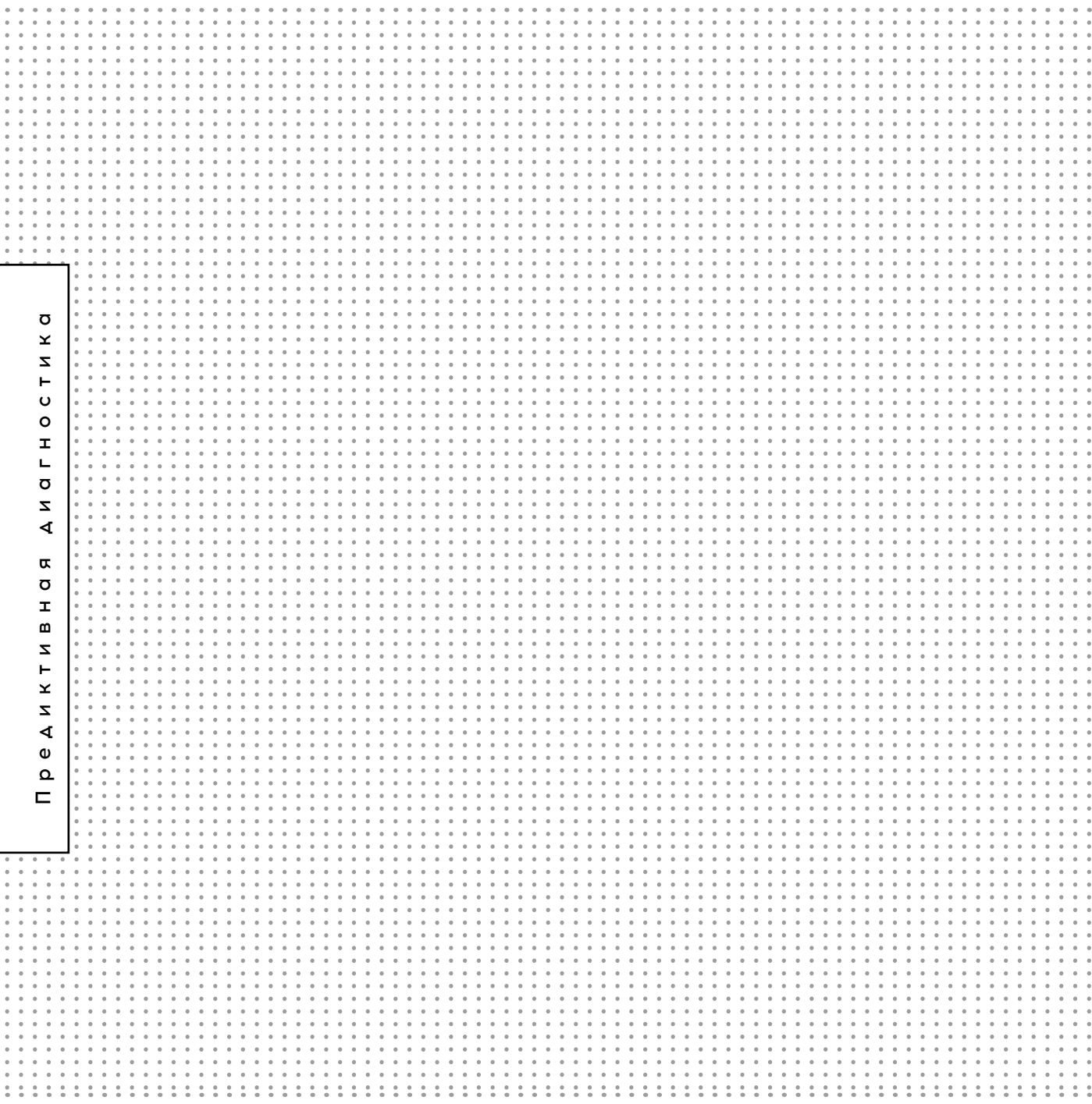


ПРЕДИКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА





Микропроцессорные
технологии


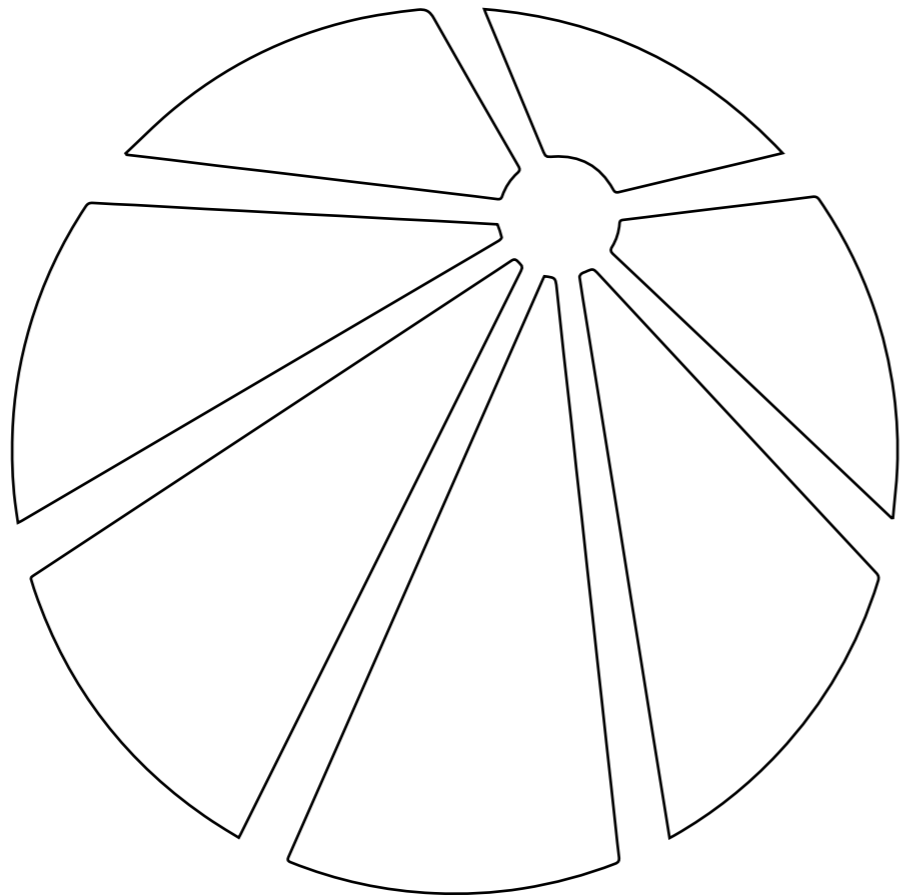
Небольшой эпиграф

Каждый, кто работает в энергетике, знает, как разрушительны и неприятны аварии. Вдвойне болезненно, когда подводит техника, которая служит для надежного и бесперебойного электроснабжения. Все об этом знают, все с этим борются, но аварии год за годом происходят. Всегда есть фактор случайности.

«Знал бы, где упасть, соломки бы подстелил». На практике это затруднительно, если вы не используете устройства предиктивной диагностики, которые круглосуточно следят за состоянием потенциально аварийных элементов. Предиктивная диагностика позволяет выявить развивающуюся неисправность на начальной стадии, минимизируя или полностью исключая нежелательные последствия. В результате «соломка» лежит там, где надо. Оборудование своевременно обслуживается и работает стабильно.

Содержание

Предиктивная диагностика	1
Мелисса	3
Предисловие	5
Описание	9
Применение	11
Структурная схема работы комплекта	14
Базовая станция	15
Технические характеристики	19
Комплексный мониторинг	21
Комплексное решение	23
Примеры эксплуатации	25
Программное обеспечение	27
Кактус	29
Зачем это?	31
Описание	33
Применение	35
Функциональные возможности	43
Назначение	44
Технические характеристики	45
Программное обеспечение	49
NFC	50
Контакты	51



РОССЕТИ

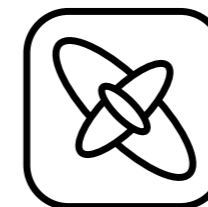
Согласно приказу ПАО «Федеральная сетевая компания – Россети» от 13.01.2023 №12 и распоряжению ПАО «Россети» от 28.12.2022 №271Р внесены изменения в СТО, предусматривающие применение датчиков контроля температуры контактных соединений по следующим группам оборудования: КТП, КТПБ, КСО, ЩСН, НКУ.

- СТО 34.01-3.1-001-2016 – Комплектные трансформаторные подстанции КТП 6-20/0,4 кВ
- СТО 56947007-29.240.25.161-2014 – Комплектные трансформаторные подстанции блочные
- СТО 34.01-3.2-005-2016 – Камеры сборные одностороннего обслуживания КСО
- СТО 56947007-29.130.20.104-2011 – Комплектные распределительные устройства КРУ 6-35 кВ
- СТО 56947007-29.240.40.202-2015 – Щиты собственных нужд
- СТО 56947007-29.130.20.201-2015 – Низковольтные комплектные устройства
- СТО 34.01-3.1-002-2016 – Типовые технические решения подстанций 6-110 кВ
- СТО 34.01-21.1-001-2017 – Распределительные электрические сети напряжением 0,4-110 кВ. Требования к технологическому проектированию

Беспроводная передача измерений

Непрерывный контроль температуры

Питание от электромагнитного поля



Мелисса

Защита от перегрева
токоведущих частей

Мелисса

Защита от перегрева токоведущих частей

Компания НПП «Микропроцессорные технологии» представляет современное решение для контроля и защиты от перегрева токоведущих частей.

Проблема перегрева элементов электроустановок возникла одновременно с появлением самих электроустановок. Особенно остро этот вопрос проявляется на различных типах соединений: контактных, сварных, втычных, муфтовых и т.д., а также на разделках кабеля. Развитие перегрева на этих участках может привести не только к выходу из строя какого-то отдельного элемента, но и, например, к ухудшению электроизоляционных свойств материалов и полномасштабной аварии. Соответственно, организации вынуждены следить за нагревом токоведущих частей и использовать различные средства для облегчения такого контроля. Основных задачи две: повышение наблюдаемости проблемных точек и снижение нагрузки с персонала.

На сегодняшний день известно множество средств, обнаруживающих перегрев: индикаторные наклейки, газовыделяющие материалы, тепловизионный контроль, система пирометрических датчиков, датчики на поверхностных акустических волнах и т.д. Однако, тщательно изучив популярные и перспективные решения, мы с уверенностью можем сказать: решение названных задач они обеспечивают не в полной мере.

Простые средства в силу отсутствия автоматизации не снижают нагрузку на персонал (индикаторные наклейки) или не отличаются особой надёжностью (газовыделяющие материалы). Более продвинутое решение требуют от персонала высокой квалификации (тепловизионный контроль), тонкой настройки (система пирометрических датчиков) и капризны к условиям применения (датчики на поверхностных акустических волнах).

Кроме того, встаёт вопрос о подведении коммуникаций и питания к датчикам, что усложняет и монтаж, и эксплуатацию. В результате в попытке освободить персонал от проверки перегрева контактов заказчик зачастую получает решение, требующее контроля со стороны персонала. Нагрузка не снижается.

Большая часть известных беспроводных решений действует в пределах одной ячейки, что увеличивает итоговую стоимость при применении их, например, для секции.

Упомянутый выше анализ позволил сформировать требования, которым должно отвечать современное решение по защите от перегрева токоведущих частей:

- **Автоматизм.** Система должна самостоятельно выявлять перегрев и сообщать человеку уже конкретные данные: где и когда произошло превышение температуры.
- **Простота и функциональность.** Работа с системой не должна требовать от персонала дополнительных глубоких знаний.
- **Свобода от проводов.** Система не должна требовать подведения проводных коммуникаций для связи и питания, особенно в силовые отсеки ячеек.
- **Большая дальность связи.** Система должна обеспечивать контроль как можно большего количества элементов электроустановки одной базовой станцией.

Все эти требования учтены и реализованы в системе защиты от перегрева токоведущих частей Мелисса. Архитектура системы проста: базовая станция отвечает за анализ информации с датчиков, связь с АСУ, управление выходными реле и опрашивает до 64 контактных измерительных датчиков, измеряющих температуру.

Георгий МАЙСТРЕНКО

Главный специалист
по предиктивной диагностике

Автоматизм

Датчики Мелисса в режиме 24/7 измеряют температуру объектов наблюдения и передают информацию на базовую станцию. Базовая станция самостоятельно сравнивает температуру с уставками и в случае ненормального режима выдаёт сигнал по дискретным цепям и по каналу АСУ. Участие персонала в повседневной работе системы не требуется!

Информация о срабатываниях системы хранится в журнале, каждая запись которого содержит:

1. Дату и время события.
2. Превышенную уставку.
3. Идентификатор датчика, вызвавшего событие.
4. Максимальную температуру за время превышения уставки.
5. Длительность превышения уставки.

Функциональность

Алгоритмы работают напрямую со значениями температуры. Устройство Мелисса содержит три исчерпывающих алгоритма:

1. Алгоритм перегрева фиксирует превышение температурой уставки.
Две ступени: предупреждение и авария.
2. Алгоритм превышения температуры фиксирует перегрев выше температуры окружающей среды на заданную уставку.
3. Дифференциальная тепловая защита.

О третьем подробнее: алгоритм вычисляет избыточную (разницу между максимальной и минимальной) температуру в группе датчиков, установленных на одном элементе электроустановки (автоматический выключатель, кабельная муфта и пр.), либо объединенных в группу по иному принципу. Избыточная температура сравнивается с уставкой. Таким образом, Мелисса определяет наиболее слабые узлы электроустановки, не дожидаясь их недопустимого перегрева, и сигнализирует об этом.

Свобода от проводов

Датчики Мелисса не требуют внешнего источника энергии. Схема питания датчика построена по принципу трансформатора тока. Первичная обмотка – контролируемый проводник; магнитопровод – магнитная лента; вторичная обмотка намотана внутри корпуса и подключена непосредственно к схеме питания датчика.

Достаточно тока 9 А по проводнику, чтобы устройство стабильно работало. Другими словами, тока фактически любого работающего присоединения на подстанции будет достаточно для питания датчиков Мелисса.

Большая дальность связи

Передача информации от датчиков к базовой станции осуществляется по беспроводному каналу. Диапазон частот, в котором осуществляется связь (864–865; 868,7–869,2 МГц), не требует получения решений Государственной комиссии по радиочастотам и разрешений на использование радиочастот или радиочастотных каналов Роскомнадзора.

Дальность связи в зоне прямой видимости (в отсутствии преград) составляет 30 метров. На подстанции количество ячеек, контролируемых с помощью одной базовой станции, значительно зависит от электромагнитной обстановки. В благоприятных условиях, одна станция может контролировать две секции шин целиком.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

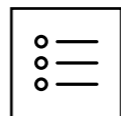
Комплект защиты токоведущих частей от перегрева Мелисса предназначен для выявления недопустимого нагрева элементов распределительных устройств 0,4–35 кВ в диапазоне температур от 20 °С до 125 °С. Мелисса обеспечивает контактное измерение температуры элементов, по которым протекает переменный ток с номинальной частотой 50/60 Гц величиной не менее 9 А.

В состав комплекта входят:

- Температурный датчик (от 1 до 64 штук) устанавливается на шину/кабель и измеряет температуру в месте контакта чувствительного элемента на корпусе датчика с шиной/кабелем;
- Базовая станция собирает по беспроводному каналу связи информацию с датчиков. Выполняет сигнализацию перегрева с помощью светодиодных индикаторов, выходных реле и по цифровым каналам связи RS-485 и Ethernet.

Питание температурного датчика осуществляется от переменного электромагнитного поля, создаваемого током, протекающим по контролируемому элементу.

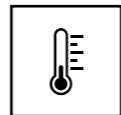
Базовая станция измеряет температуру окружающего воздуха с помощью внешнего датчика температуры NTC (длина 1,5 м).



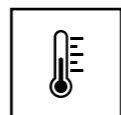
Журнал событий



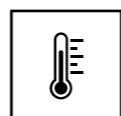
Графики изменения температуры за 30 дней



Алгоритм перегрева

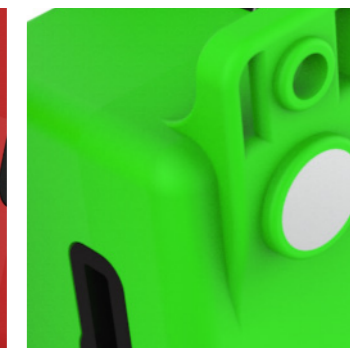


Алгоритм превышения температуры



Алгоритм дифференциальной тепловой защиты

Понятная светодиодная индикация и кнопка сброса сигнализации



Привязка по серийному номеру или с помощью USB-кабеля

Измерительная поверхность от 25 до 125 °С

Термостойкий пластиковый корпус длительная эксплуатация от -40 до 140 °С



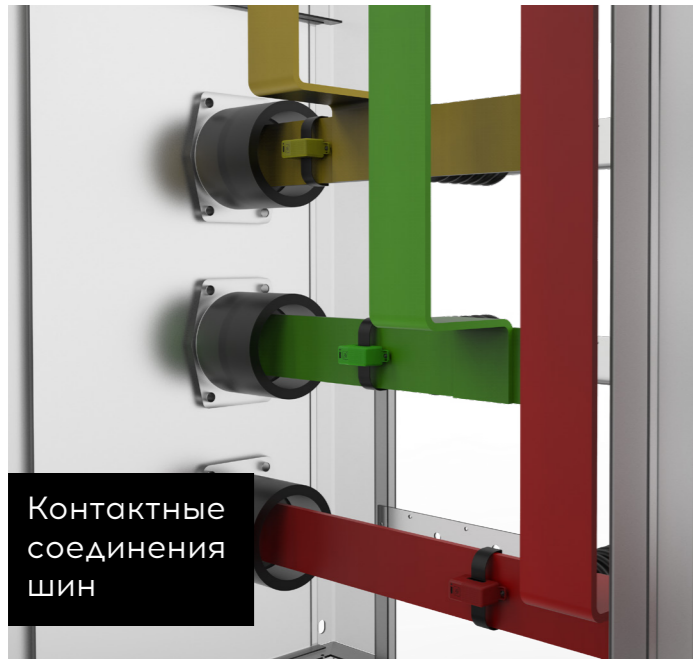
Более 1600

систем в эксплуатации

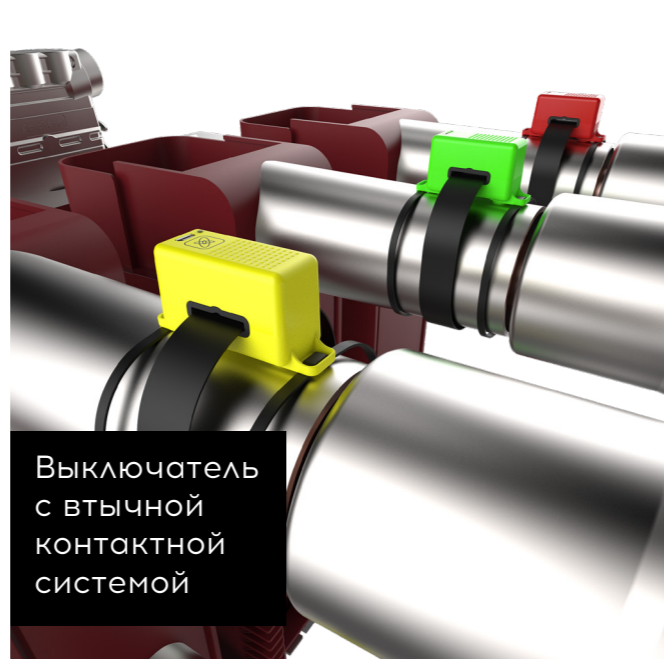
9

0,4 кВ | 6 кВ | 10 кВ | 20 кВ | 35 кВ

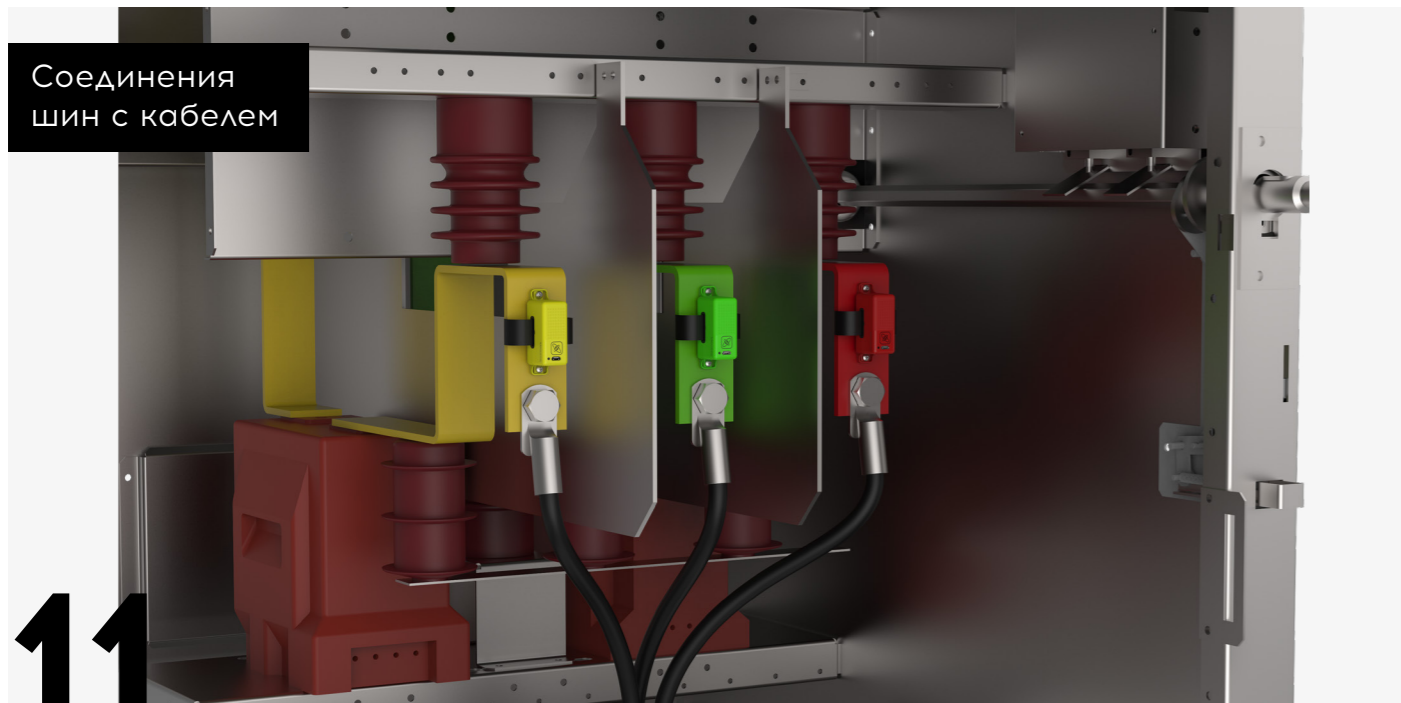
10



Контактные соединения шин



Выключатель с тыльной контактной системой

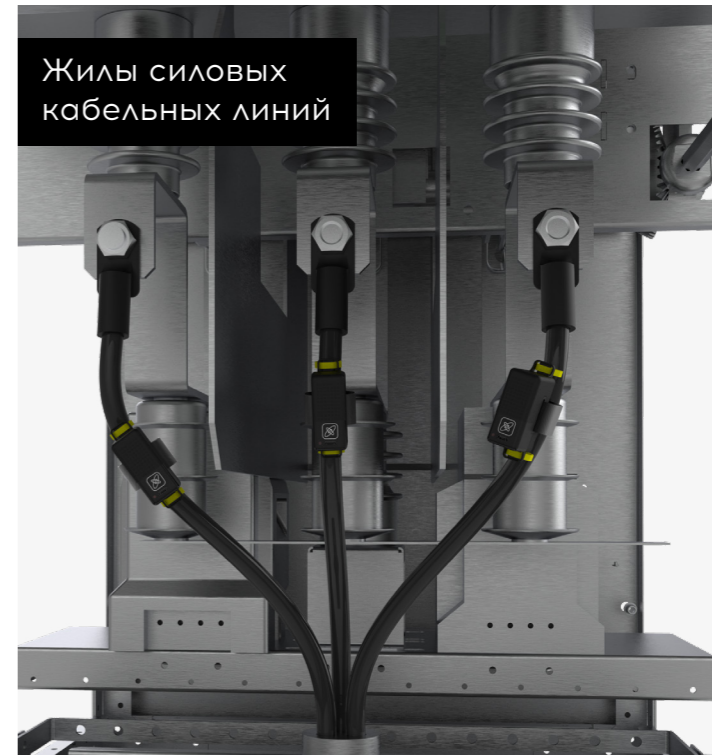


Соединения шин с кабелем

11



Автоматические выключатели



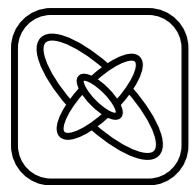
Жилы силовых кабельных линий



Вакуумные выключатели

ЛЕГКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

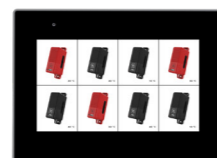
в существующую инфраструктуру за счет компактности



Мелисса

Защита от перегрева
токоведущих частей

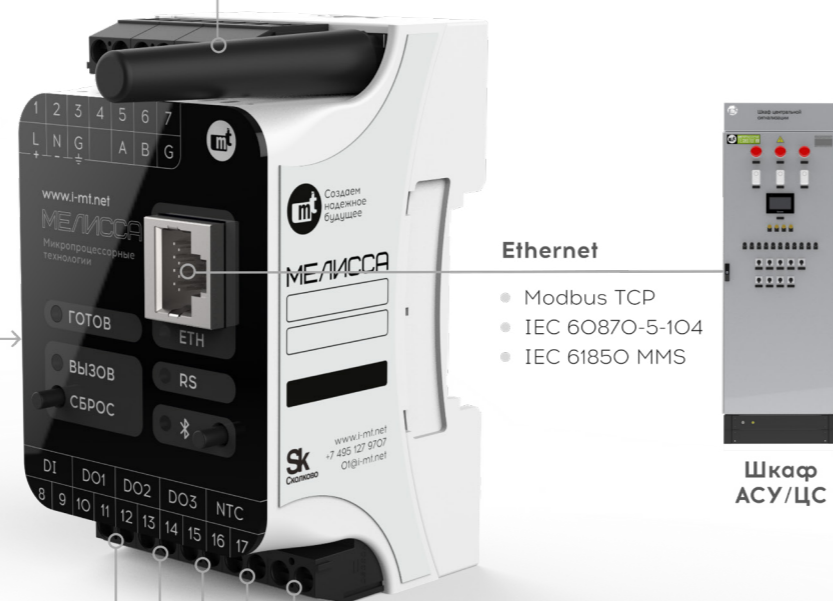
До 64 датчиков



Сенсорная
панель оператора

RS-485

- Modbus RTU
- IEC 60870-5-101

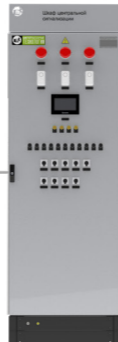


IEEE 802.15.4
Надёжный беспроводной
способ связи

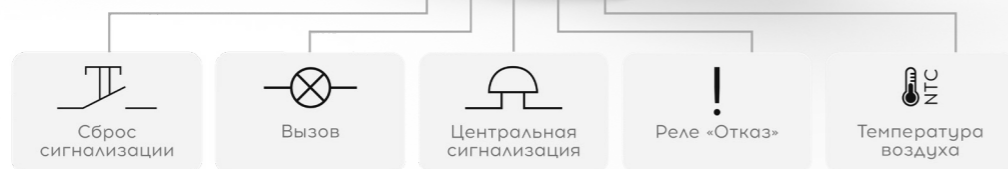
t °C
до 30 метров

Ethernet

- Modbus TCP
- IEC 60870-5-104
- IEC 61850 MMS



Шкаф
АСУ/ЦС



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РАБОТЫ КОМПЛЕКТА

- К базовой станции может быть подключено от 1 до 64 датчиков
- Датчики могут быть объединены в группы по различному принципу. Например, одно-, двух-, трех- или четырехполюсный выключатель, объединяющий в группу два, четыре, шесть и восемь датчиков соответственно
- Предусмотрено задание пользовательских групп, в которых может находиться от 1 до 64 датчиков
- Объединение датчиков в группы обеспечивает работу алгоритма «Дифференциальная тепловая защита», выполняющего сравнение температур контролируемых объектов между собой в пределах группы



ВИДЕО
Обзор устройства



ВИДЕО
Высоковольтные
испытания
датчиков Мелисса



ВИДЕО
Особенности привязки
датчиков Мелисса

БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ

Светодиод ГОТОВ

Индикатор работы устройства

Светодиод ВЫЗОВ

Предупредительная/аварийная сигнализация

Кнопка СБРОС

Сброс сигнализации



Индикатор состояния Ethernet

Индикатор состояния RS-485

Индикатор состояния и кнопка включения Bluetooth

Питание

- ☒ универсальный вход AC/DC 220 В
- ☒ исполнение DC 24 В

RS-485

- ☒ Modbus RTU
- ☒ IEC 60870-5-101

Антенна

Связь с датчиками

Ethernet

- ☒ Modbus-TCP
- ☒ IEC 60870-5-104
- ☒ IEC 61850 MMS

NTC

Контроль температуры окружающей среды внешним комплектным датчиком длиной 1,5 м

1DI и 3DO

- ☒ 1 дискретный вход
 - ☒ 3 дискретных выхода
- 2 НО выходных реле
1 НЗ выходное реле «Отказ»



15

-40 +55

Температурный диапазон

54 Ш 90 X 77 В Г

IP30

Иван Вадимов

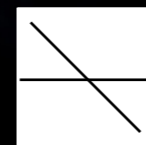
Конструктор



Продуманное решение для надёжного термоконтроля

Датчики выполнены из термостойкого пластика и имеют компактные размеры, что позволяет использовать их в местах с ограниченным доступом. Мы предусмотрели универсальный монтаж: датчики можно крепить как на кабель, так и на токоведущую шину – с помощью винтов или кабельной стяжки, без лишних усилий.

Питание не требует подключения к цепям – датчики получают энергию от электромагнитного поля. Мы действительно думаем о пользователе: делаем всё, чтобы установка и эксплуатация были простыми, а решение – надёжным и удобным.



Технические характеристики

ДАТЧИК

Конструктивное исполнение

Габаритные размеры, мм, Ш x В x Г	23 x 66 x 33
Масса, кг, не более	0,1
Степень защиты для корпуса по ГОСТ 14254-96, не ниже	IP51

Питание

Источник оперативного питания	электромагнитное поле
Минимальный ток присоединения, обеспечивающий работу датчика, А	9

Измерение

Диапазон измерения температур, °С	+20...+125
Пределы допускаемой основной погрешности измерения температуры, °С	±2



Вариант 1:
крепление болтом
к шине

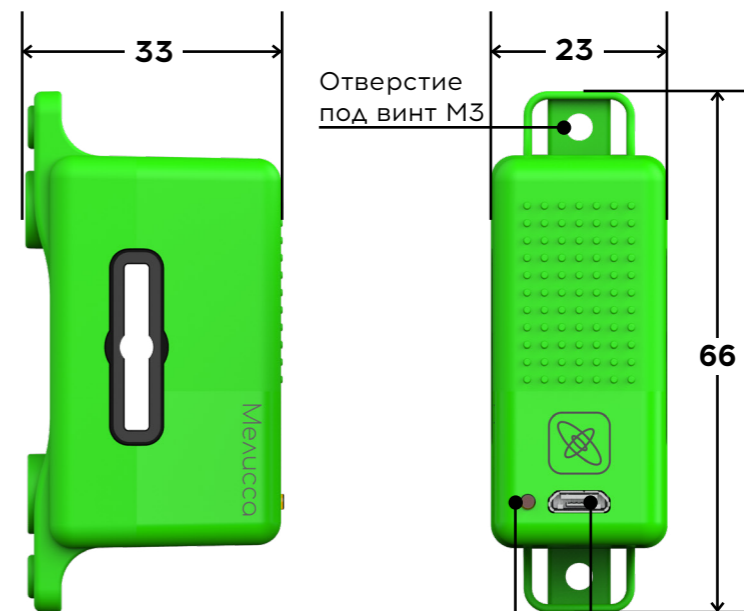


Вариант 2:
крепление
кабельной стяжкой



Привязка к базовой станции по серийному номеру или с помощью USB-кабеля

Питание датчика осуществляется от электромагнитного поля контролируемого присоединения через ленту-сердечник



Индикатор наличия питания от micro USB

Интерфейс micro USB для питания датчика в процессе настройки

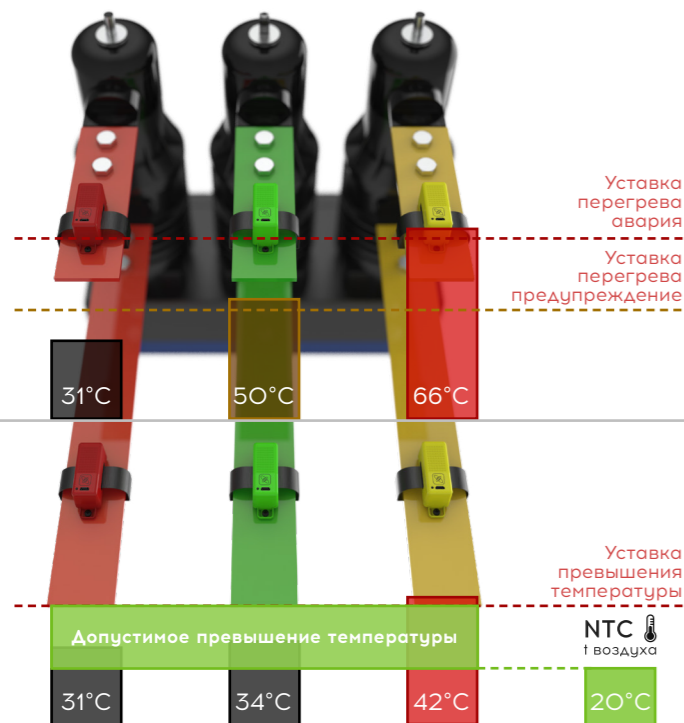
КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ

Согласно РД 34.45-51.300-97 оценка теплового состояния электрооборудования и токоведущих частей предусмотрена по температурам нагрева, превышениям температуры и по избыточной температуре



превышение температуры – разность между измеренной температурой нагрева и температурой окружающего воздуха

избыточная температура – превышение измеренной температуры контролируемого узла над температурой аналогичных узлов других фаз, находящихся в одинаковых условиях

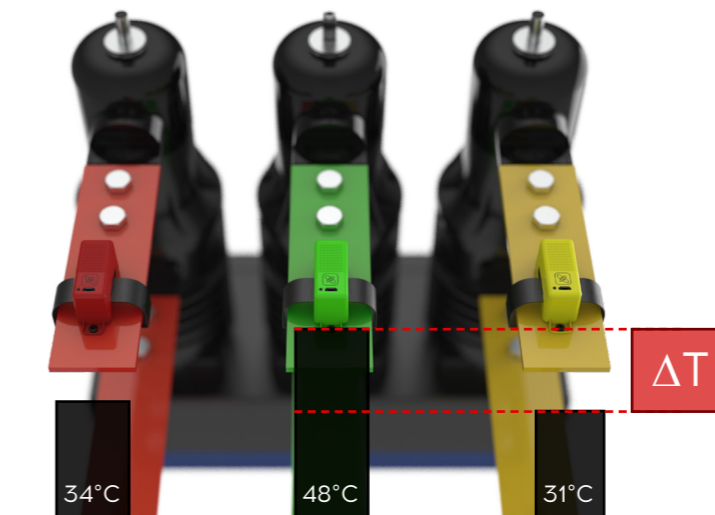


1. Перегрев

срабатывает при превышении температурой уставки. Две ступени: предупреждение и авария

2. Превышение температуры

срабатывает при превышении температурой уставки, которая зависит от температуры окружающей среды



3. Дифференциальная тепловая защита

выявляет дефект до момента наступления критического перегрева. Срабатывает при выявлении разницы температур между фазами одного присоединения



Мелисса обеспечивает комплексный мониторинг всех трех параметров и позволяет организовать надежную диагностику электрооборудования:

- Полное соответствие РД 34.45-51.300-97
- Полное исключение ручной проверки



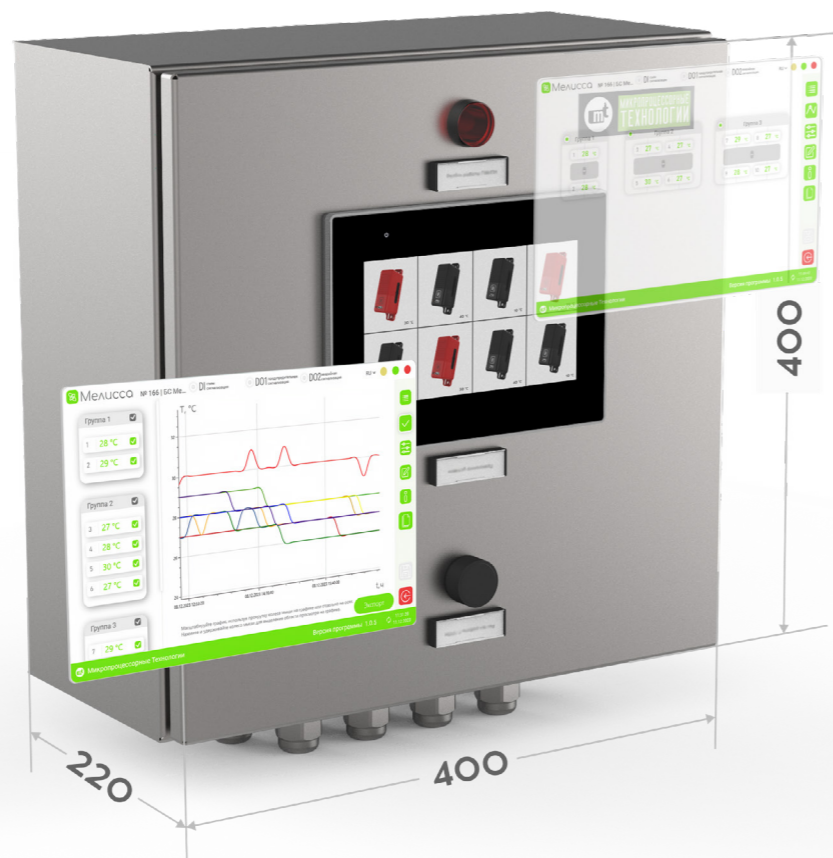
Простые аналоги поддерживают только контроль абсолютной температуры объекта мониторинга

СОЗДАЕМ
НАДЕЖНОЕ
БУДУЩЕЕ

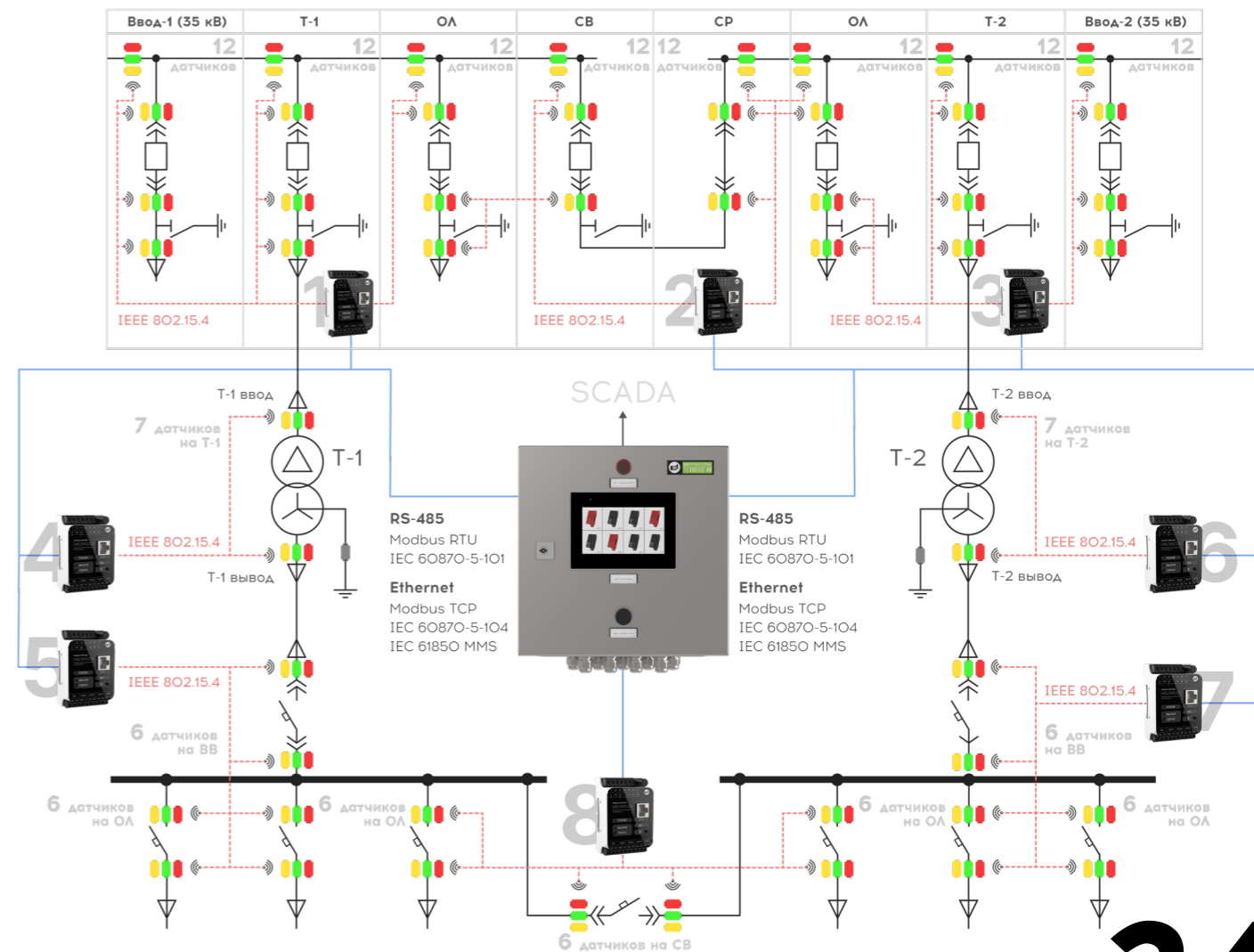
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ

Шкаф мониторинга температуры состоит из сенсорной панели оператора, позволяющей отображать на мнемосхеме объекта данные с температурных датчиков Мелисса, а также архивировать и анализировать большие массивы данных. Все данные со шкафа мониторинга температуры можно передавать на верхний уровень SCADA по стандартным протоколам

Мы предлагаем полный комплекс работ – от проектирования до монтажа и пусконаладки системы мониторинга температуры. Обеспечим установку, настройку оборудования и интеграцию с системой SCADA под ключ



23

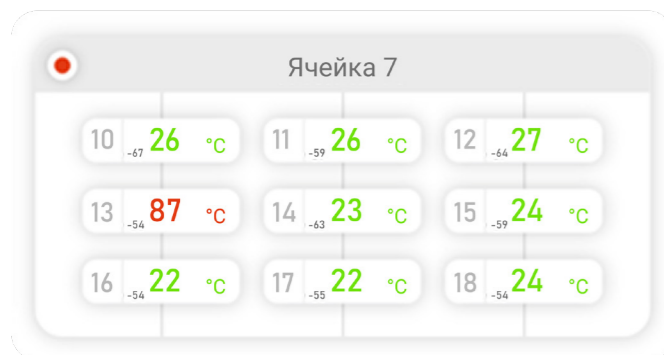


24

ПРИМЕР ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВВ1	Ячейка №2	Ячейка №5	Ячейка №8	СВ	Ячейка №12	Ячейка №15	Ячейка №18	ВВ2
	Ячейка №3	Ячейка №6	Ячейка №9		Ячейка №13	Ячейка №16	Ячейка №19	
	Ячейка №4	Ячейка №7 87 °С	Ячейка №10		Ячейка №14	Ячейка №17	Ячейка №20	
Ячейка №1	Панель оператора			Ячейка №21				

- Мелисса показала, что на первой секции шин ячейки № 7 РУ 0,4 кВ обнаружен перегрев фазы А датчиком № 13 – **87 °С**. Аварийная уставка перегрева – **80 °С**
- Обслуживающий персонал с помощью местного тепловизора подтвердил перегрев
- Вывели в ремонт 1 СШ. В процессе осмотра выявили, что ламель на полюсе фазы А окислилась. Провели замену ламели выключателя
- Ввели обратно в работу 1 СШ. Полюс выключателя перестал нагреваться



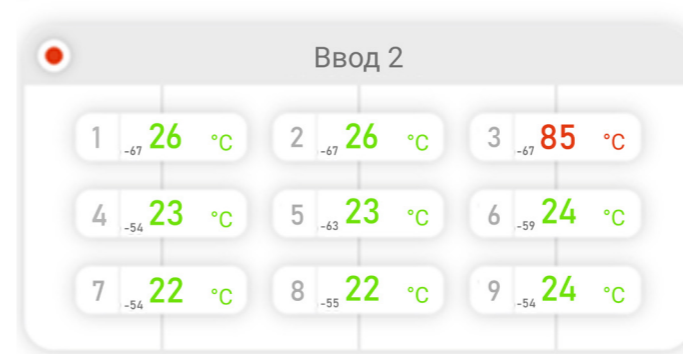
РУ 0,4 кВ

25

ПРИМЕР ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВВ1	Ячейка №2	Ячейка №5	Ячейка №8	СВ	Ячейка №12	Ячейка №15	Ячейка №18	ВВ2
	Ячейка №3	Ячейка №6	Ячейка №9		Ячейка №13	Ячейка №16	Ячейка №19	
	Ячейка №4	Ячейка №7	Ячейка №10		Ячейка №14	Ячейка №17	Ячейка №20	
Ячейка №1	Панель оператора			Ячейка №21 85 °С				

- Мелисса показала, что на второй секции шин ячейки ВВ2 № 21 РУ 0,4 кВ обнаружен перегрев фазы С датчиком № 3 – **85 °С**. Аварийная уставка перегрева – **80 °С**
- Обслуживающий персонал с помощью местного тепловизора подтвердил перегрев
- Разобрали участок шин, который нагревался. Выявили, что одна из шин окислилась, что приводило к нагреву. Выполнили очистку шины
- Ввели обратно в работу 2 СШ. Убедились, что температура шины снизилась до безопасного уровня



РУ 0,4 кВ

26

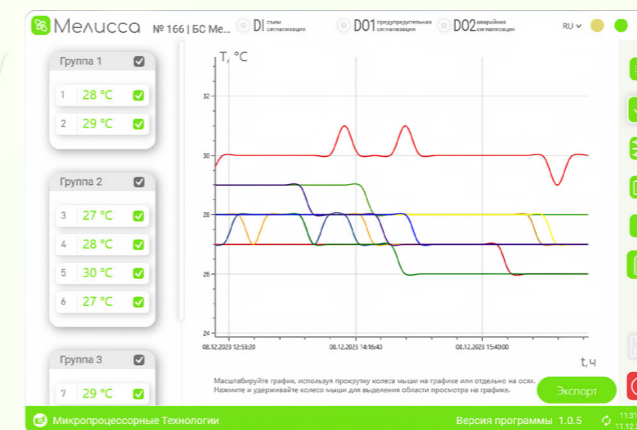
- Удобное объединение датчиков в группы
- Индивидуальные настройки для каждой группы
- Архив измерения температуры за 30 дней

Реестр российского ПО
№25109



Программное обеспечение для настройки и мониторинга

Сделано просто. Сделано с заботой



Мелисса - это не просто набор сухих цифр! Это отличный инструмент для наблюдения и анализа. Устройство круглосуточно фиксирует температуру. Даже на необслуживаемом объекте динамика нагрева установки всегда под наблюдением!

Одна базовая станция Мелисса может наблюдать как за множеством однотипных объектов (несколько ячеек отходящих присоединений), так и за более разнообразным составом клиентов (ячейка УКРМ, ячейка ЭД, ячейка СВ, различные типы контактных соединений и кабелей и т.д.). В первом случае можно прописать одинаковые уставки для всех групп, во втором - провести индивидуальную настройку.

Настройка по группам	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	
Перегрев авария	60 °C	60 °C	100 °C	60 °C	30 °C
Выдержка времени	10 мин	10 мин	1 мин	1 мин	1 мин
Перегрев предупреждение	100 °C	100 °C	40 °C	40 °C	40 °C
Выдержка времени	0 мин	0 мин	10 мин	10 мин	10 мин
Относительный перегрев	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C	10 °C
Выдержка времени	0 мин	0 мин	5 мин	5 мин	5 мин
Игнорировать потерю связи всех датчиков в группе	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Наше решение гибко подстраивается под требования клиента и может быть как универсальным, так и индивидуальным.

Непрерывный мониторинг

Выявление перегрева

Снижение количества аварий

КАКТУС

Первое в мире
теповизионное
реле защиты

Известно, что более половины от количества всех аварий (от внезапного отключения до пожара!) на подстанциях 0,4–35 кВ начинаются с перегрева контактных соединений электрооборудования.

~64%

Данное явление обуславливает следующие причины аварий:

- ослабевание и потеря электрического контакта;
- выгорание или сваривание контактных пар;
- возникновение искрения или электрической

Скорость перегрева контактных соединений и разрушения ближайшей к ним изоляции возрастает лавинообразно по мере развития процесса.

Поэтому важно вовремя выявить начало этого процесса.

СТО 34.01-23.1-001-2017

регламентирует предельно допустимые температуры болтовых контактных соединений распределительных устройств, выводов коммутационных аппаратов и токоведущих жил силовых кабелей 0,4–35 кВ, превышение которых влечет перегрев контактных соединений и нарушение диэлектрических свойств изоляции.

Особенно критичными все перечисленные факторы являются для потребителей 0,4–10 кВ первой и особой категории по надежности электроснабжения. Перегрев контактных соединений возникает из-за роста переходного сопротивления в месте соприкосновения двух проводников (и соответствующего ему роста теплоотдачи) по следующим причинам:

- окисление контактных соединений под действием окружающей среды;
- естественное ослабевание контактных соединений под действием вибрации и электродинамических усилий в процессе работы;
- ошибки при монтаже или проектировании.

Очевидны недостатки существующих методов контроля состояния контактных соединений:

- значительный временной интервал между соседними осмотрами: необратимые разрушения могут произойти быстрее, чем пройдет временной интервал между осмотрами;
- влияние человеческого фактора: визуальный осмотр сопряжен с внимательностью и субъективностью оценки контролирующего;
- сложность визуального контроля: панели защиты от прикосновений в щитах 0,4 кВ или выполнение требований безопасности в ячейках 6–35 кВ исключают визуальный доступ.

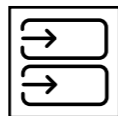
ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Кактус – первое в мире тепловизионное реле защиты, реализующее непрерывный мониторинг электрооборудования на наличие перегрева, и не имеющее недостатков, указанных выше.

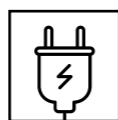
Чувствительным элементом реле Кактус является тепловизионная матрица, позволяющая осуществлять непрерывный контроль температуры прямоугольного участка плоскости и автоматически выявлять недопустимый перегрев контактных соединений.

Как и к другим цифровым устройствам РЗА, производимым нашей компанией, к реле Кактус предъявляются высокие требования в части надежности и электромагнитной совместимости.

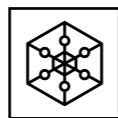
Кактус позволяет провести незамедлительный анализ причин срабатывания сигнализации. Удаленный доступ к данным устройства через приложения для ПК и смартфона по беспроводному Bluetooth-каналу позволяет наблюдать температурный режим контролируемого объекта, не открывая шкаф.



1xDI 2xDO
интеграция
в АСУ и ЦС



220 В AC и DC
Универсальное
питание



Самодиагностика
устройства
ГОСТ 32137-2013

Bluetooth 4.2

RS-485

Modbus-RTU

IEC 60870-5-101



Применение тепловизионного реле защиты Кактус позволяет:

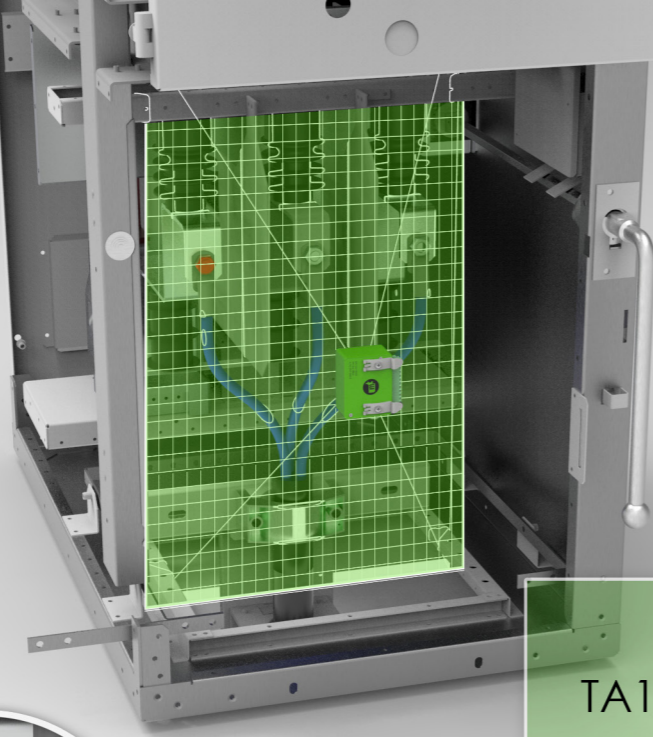
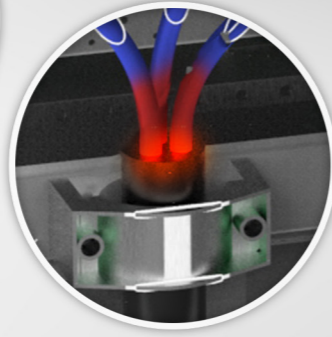
- обеспечить постоянный контроль температурных режимов ответственного оборудования;
- повысить надежность и бесперебойность электроснабжения потребителей;
- предупредить аварии и возгорания, снизить ущерб и повысить безопасность.

Тепловизионное реле защиты Кактус автоматизирует и выполняет контроль температуры контактных соединений на новом техническом уровне. Непрерывное наблюдение за тепловым режимом оборудования позволит снизить нагрузку на персонал и аварийность – «сюрпризов» **будет меньше!**

Более
3600
СИСТЕМ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

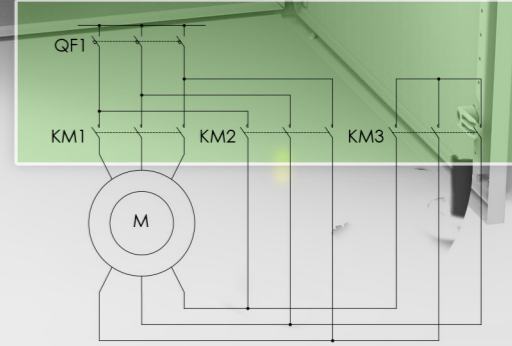
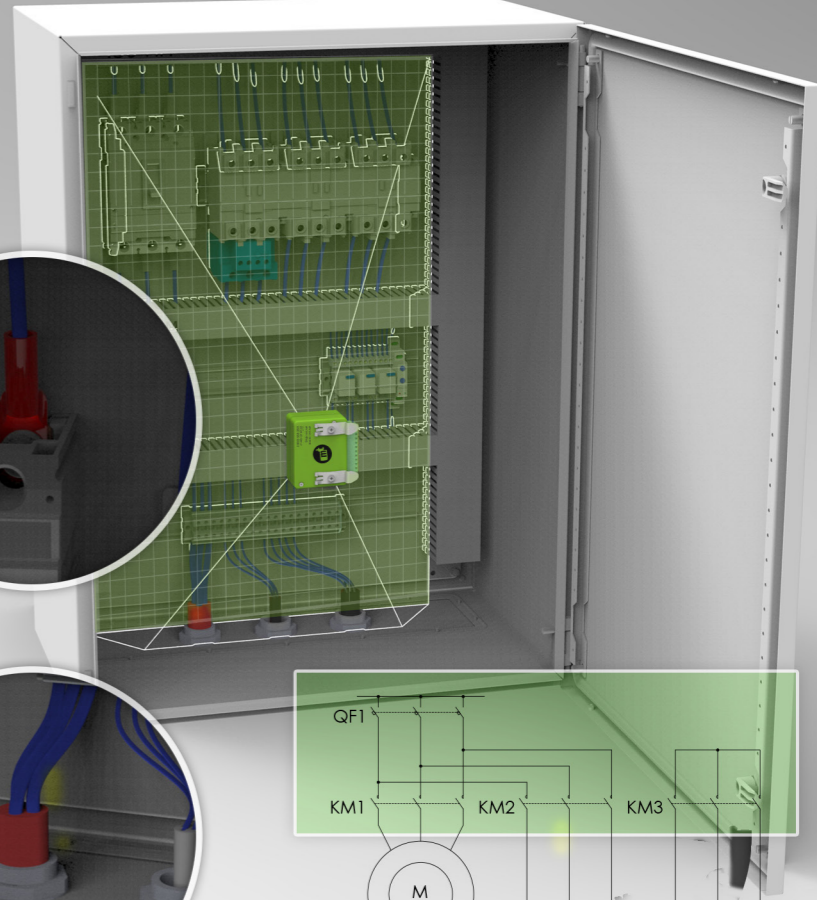
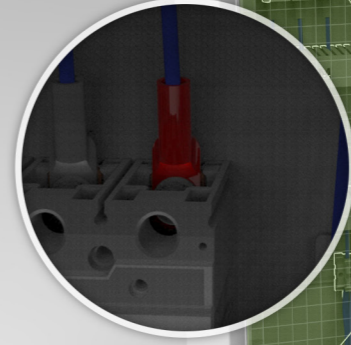
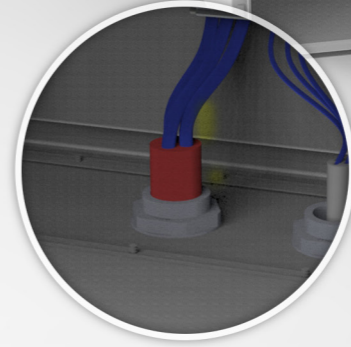
35 ПРИМЕНЕНИЕ

Ячейка кабельного ввода 10 кВ

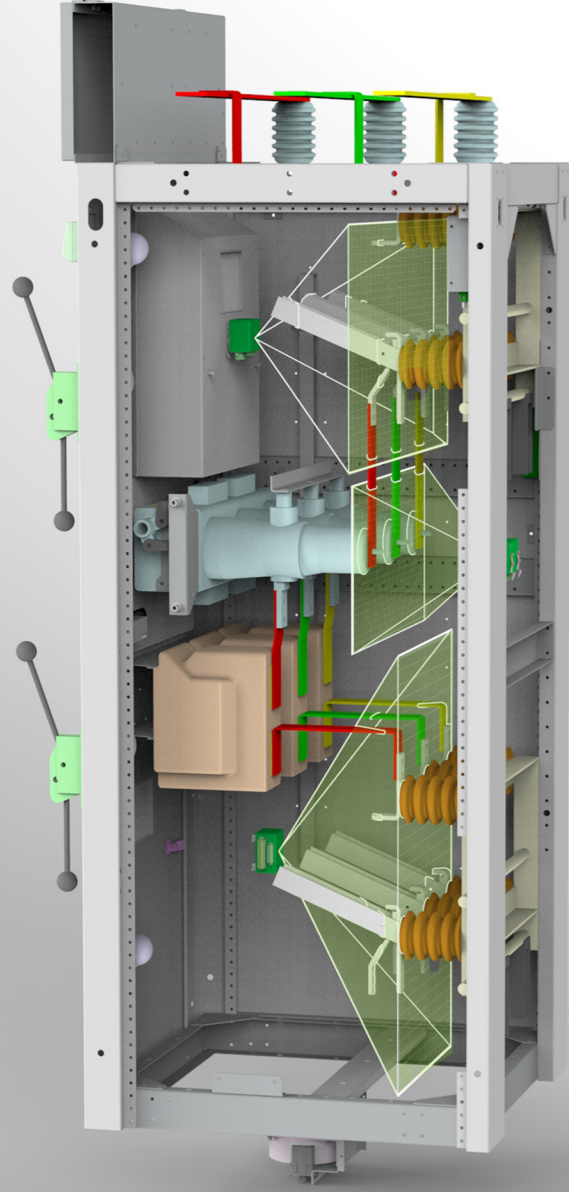


ПРИМЕНЕНИЕ

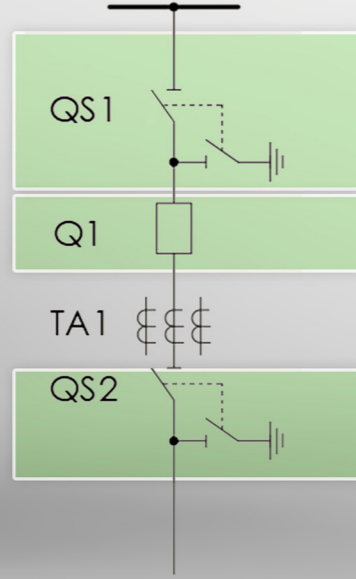
Щкаф управления двигателем



37



3

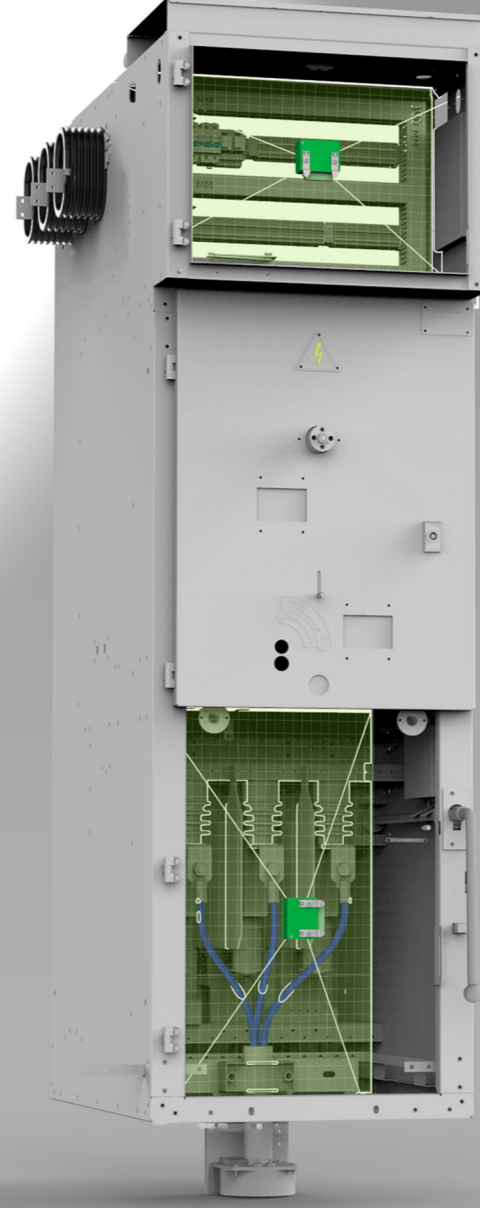
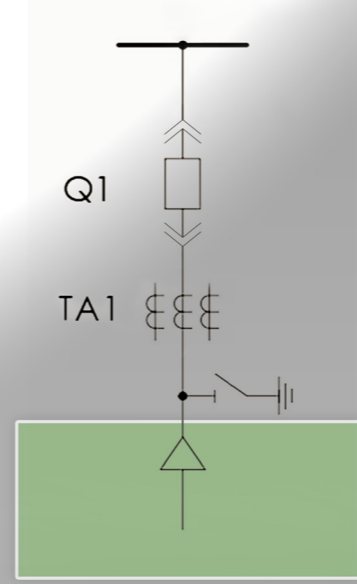


ПРИМЕНЕНИЕ

КСО 10 кВ | Камера сборная одностороннего обслуживания

4

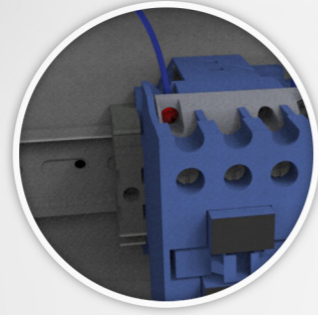
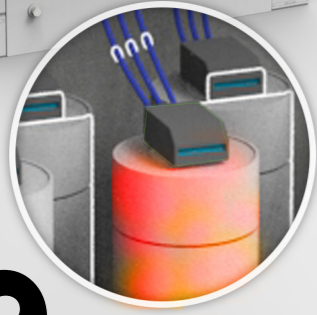
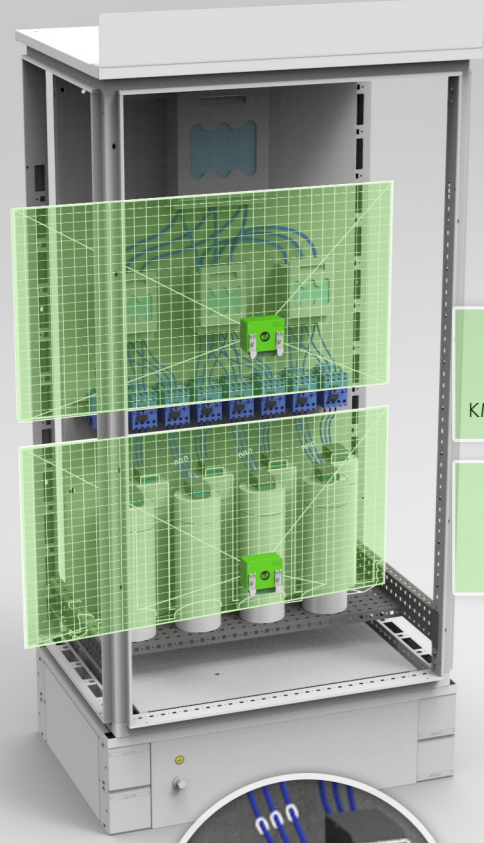
* Кактус контролирует оборудование вторичной коммутации в релейном отсеке



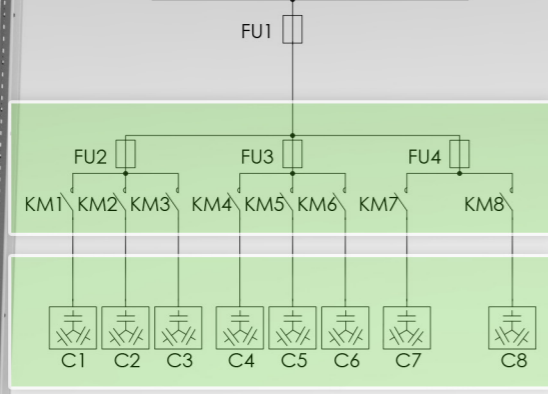
ПРИМЕНЕНИЕ

КРУ 10 кВ | Комплектное распределительное устройство

39



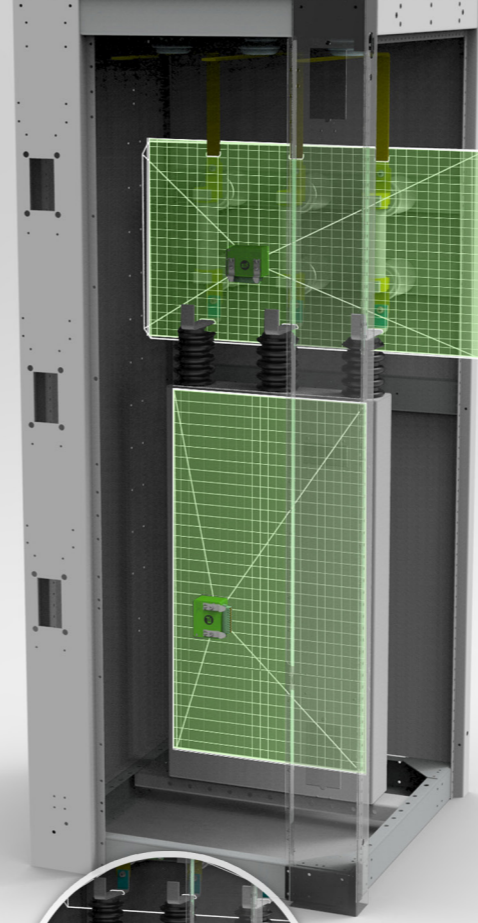
5



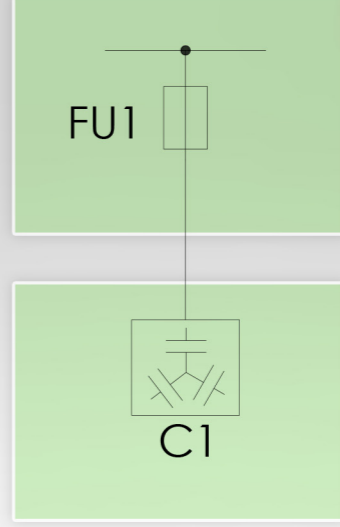
ПРИМЕРЫ

Шкаф УКРМ 0,4 кВ

Установка компенсации реактивной мощности



6

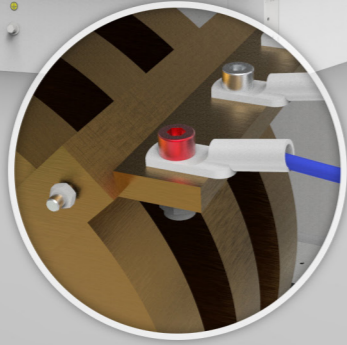
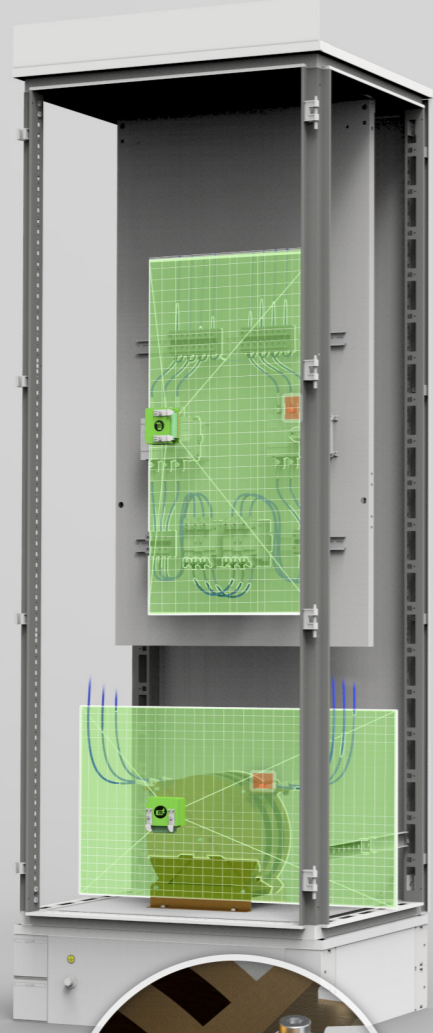
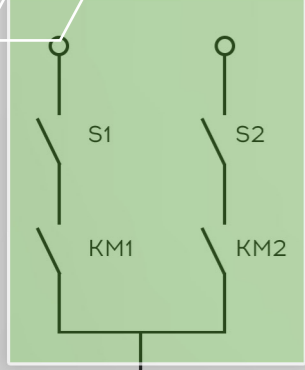
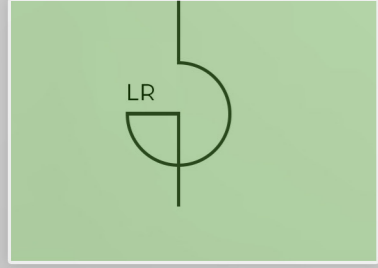
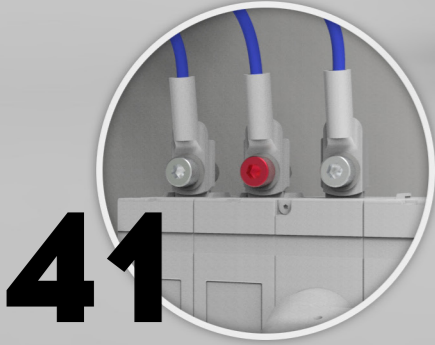


ПРИМЕРЫ

Ячейка УКРМ 10 кВ

Установка компенсации реактивной мощности

41



ПРИМЕНЕНИЕ

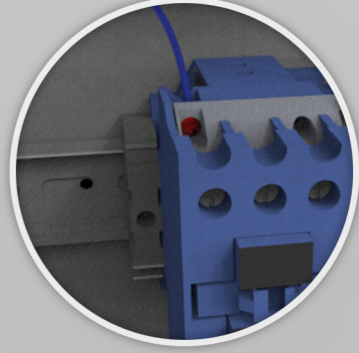
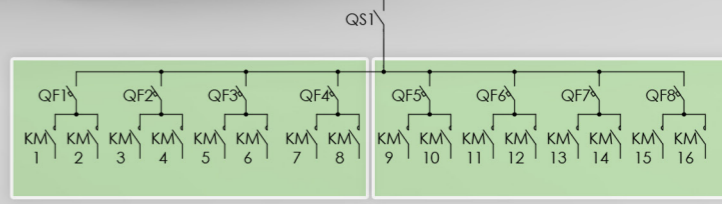
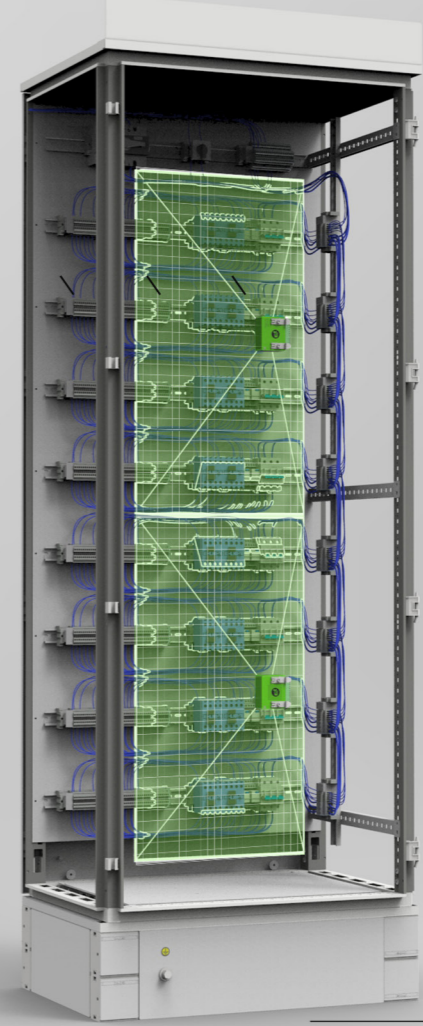
Щкаф ВВ сборки РТЗО 0,4 кВ

Распределительное токовое задвижное оборудование

ПРИМЕНЕНИЕ

Щкаф ОП сборки РТЗО 0,4 кВ

Распределительное токовое задвижное оборудование



8

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

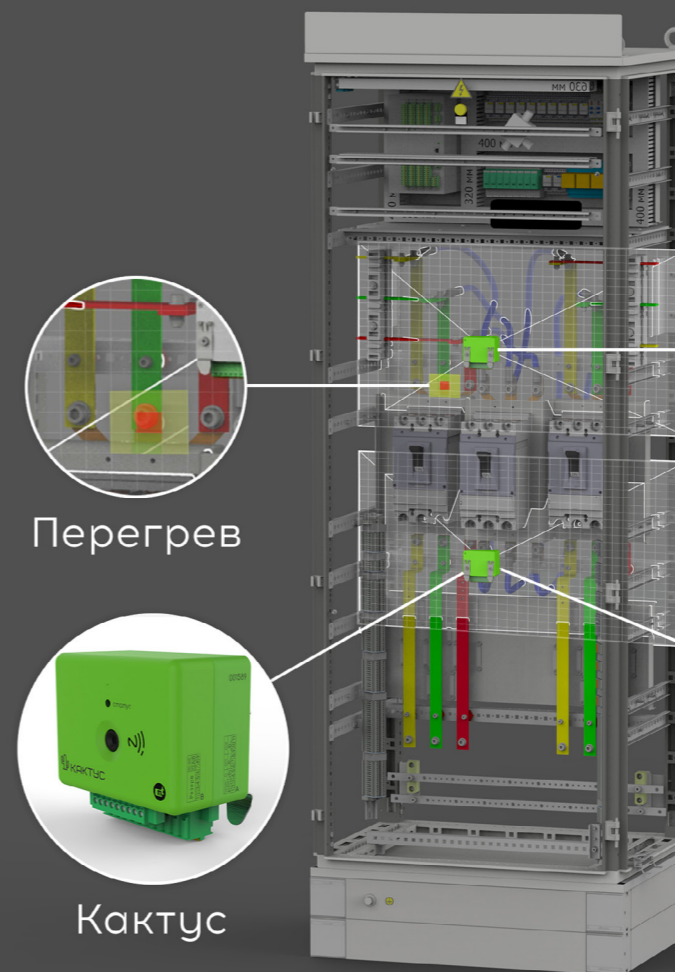
- Бесконтактное измерение температуры токоведущих частей в диапазоне от -40 до 300 °С
- Алгоритм перегрева – выявление перегрева по абсолютной температуре (две ступени с действием на предупредительную и аварийную сигнализацию)
- Самодиагностика исправности устройства
- Журналирование событий
- Светодиодная индикация состояния
- Два выходных реле с дублированными контактами
- Съем сигнализации по команде с дискретного входа
- Обмен информацией с АСУ и ПК по интерфейсу RS-485 и протоколам Modbus-RTU и IEC 60870-5-101
- NFC-метка с руководством по эксплуатации
- Мобильное и desktop-приложение
- Связь по Bluetooth с ноутбуком/смартфоном



ВИДЕО

Особенности тепловизионного реле защиты КАКТУС

НАЗНАЧЕНИЕ



Перегрев

Кактус

Устройство интегрируется в центральную сигнализацию объекта

Устройство интегрируется в АСУ

Тепловизионное реле защиты **Кактус** обнаруживает перегрев элементов электрооборудования 0,4-35 кВ.

Технические характеристики

Дискретный вход

Количество, шт.	1
Род тока	Постоянный, переменный, выпрямленный
Номинальное напряжение питания, В	220

Дискретные выходы

Количество, шт.	2
Тип выхода	Электромеханическое реле

Конструктивное исполнение

Габаритные размеры, Ш x В x Г, мм, с креплением	81 x 81 x 51
Масса, кг, не более	0,3
Степень защиты для корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-96, не ниже	IP20
Степень защиты для соединителей в соответствии с ГОСТ 14254-96, не ниже	IP20

Условия применения

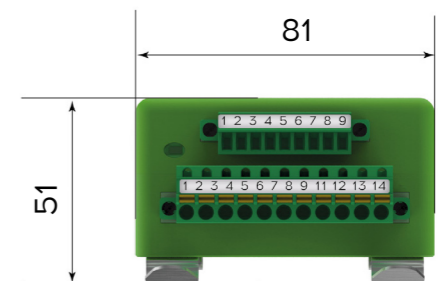
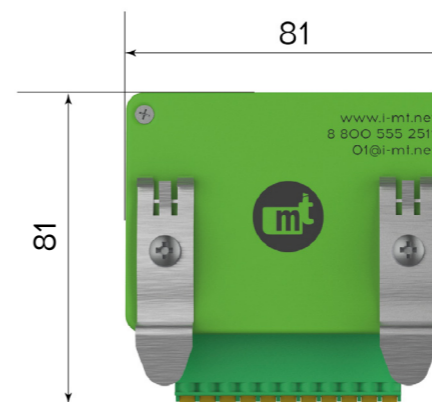
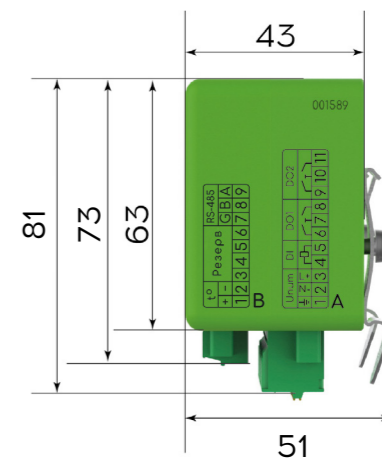
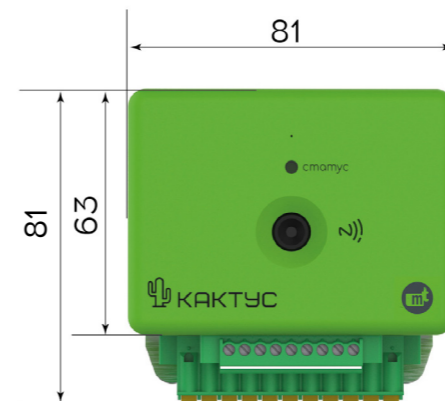
Рабочий диапазон температур, °С	-40 ... +55
---------------------------------	-------------

Питание

Род тока	Постоянный, переменный, выпрямленный
Номинальное напряжение питания, В	220

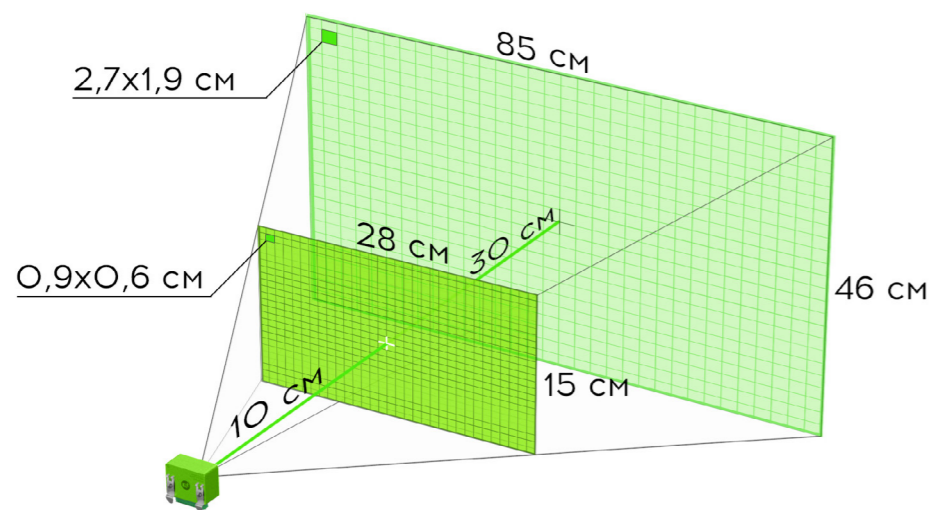
Интерфейсы связи и пользователя

Связь с персональным компьютером/смартфоном/планшетом	Bluetooth 4.2 и старше
Связь с ПК, АСУ и АРМ	RS-485, Modbus-RTU, IEC-60870-5-101
Светодиод СТАТУС, шт	1



Контролируемая зона

Зависимость размера зоны, контролируемой тепловизионной матрицей, от удаления до защищаемого объекта.



Расстояние до объекта, см	Размер зоны по горизонтали, см	Размер зоны по вертикали, см
10	28,6	15,3
15	42,8	23,0
20	57,1	30,7
25	71,4	38,4
30	85,7	46,0

ВИДИМ ВСЁ НЕ ОТКРЫВАЯ ШКАФ

KIWI-MONITOR

Большой экран покажет всё

Смартфон

Ты знаешь, что внутри.
Подключение по Bluetooth



Скачать мобильное ПО



Лучшее ПО в отрасли

Доступно на нашем сайте
www.i-mt.net

- тепловая карта на вашем экране
- интерактивная сигнализация
- журнал событий
- удобный интерфейс

Максиметр температуры

Теперь можно обнаружить нагрев не дожидаясь срабатывания.

Особенно актуально для объектов без постоянного дежурства оперативного персонала.



Реестр российского ПО
№27723

NFC - метка в корпусе устройства

Просто поднесите смартфон к устройству

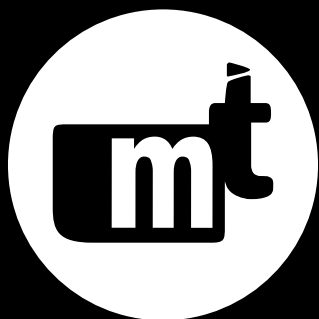


Документация откроется автоматически

Отдел продаж:
+7 495 174 55 50
sales@i-mt.net

Тех. поддержка:
8 800 555 25 11
01@i-mt.net

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



www.i-mt.net

A PRIORI