



КАКТУС

ТЕПЛОВИЗИОННОЕ РЕЛЕ ЗАЩИТЫ

Руководство по эксплуатации

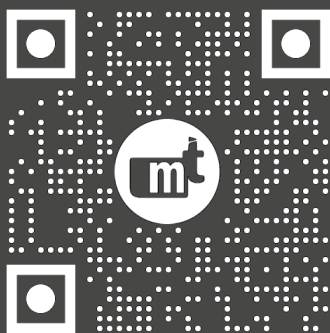
Sk
СКОЛКОВО



Спасибо, что выбрали нас!

Мы постоянно работаем над улучшением продукции, развивая возможности устройств. Используйте только последний выпуск руководства по эксплуатации, опубликованного на официальном сайте <http://i-mt.net>

УВАЖАЕМЫЙ КЛИЕНТ! Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы о нашей продукции на адрес электронной почты O1@i-mt.net



Техническая поддержка



Непрерывный
мониторинг



Выявление
перегрева



Снижение аварий
в 2 раза



Оглавление

Введение	5
Обозначения и сокращения	5
Комплект поставки	6
Назначение	7
Применение	8
Принцип действия	16
Точность измерений	17
Расположение устройства	18
Возможности взаимодействия с внешним миром	20
Дискретный вход и выходы	21
Журналирование	22
Индикации	23
Самодиагностика	24
Съём сигнализации	24
NFC - метка	25
Конструкция и крепление	26
Размеры устройства	27
Монтаж устройства	28
Контролируемая зона	29
Меры безопасности	30
Настройка устройства	31
Опробование устройства	33
Техническое обслуживание	34
Транспортировка	35
Хранение	35
Утилизация	35
Гарантийные обязательства	36
Схема подключения	37
Технические характеристики	38
Схема организации линий связи интерфейса RS-485 с применением устройств Гидра-3, Флокс-RS	42



Bluetooth



RS-485

MODBUS RTU
МЭК 60870-5-101-2006

Интеграция
в АСУ



1xDI 2xDO
Интеграция
в АСУ и ЦС



220 В AC и DC
Универсальное
питание



от -40°C
до +55°C



Самодиагностика
устройства

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, техническими характеристиками, конструкцией, принципами работы, правилами хранения, транспортировки и эксплуатации тепловизионного реле защиты **КАКТУС**.

Информационные блоки, использованные в данном руководстве по эксплуатации:



Блок предупреждения

Если не будут выполнены указанные инструкции или требования, возможны травмы обслуживающего персонала или существенные повреждения оборудования.



Ссылка на видео-файл

Содержит ссылку на видео инструкцию или другой видеоматериал, рекомендуемый к просмотру по теме раздела документа.



Блок информации

Содержит описание особенностей устройства, на которые следует обратить отдельное внимание.

Обозначения и сокращения

АСУ - автоматизированная система управления

НР - нормально разомкнутый

ПК - персональный компьютер

ПО - программное обеспечение

ПУЭ - правила устройства электроустановок

РЭ - руководство по эксплуатации

ВВ - вводной выключатель

ОП - отходящие присоединения

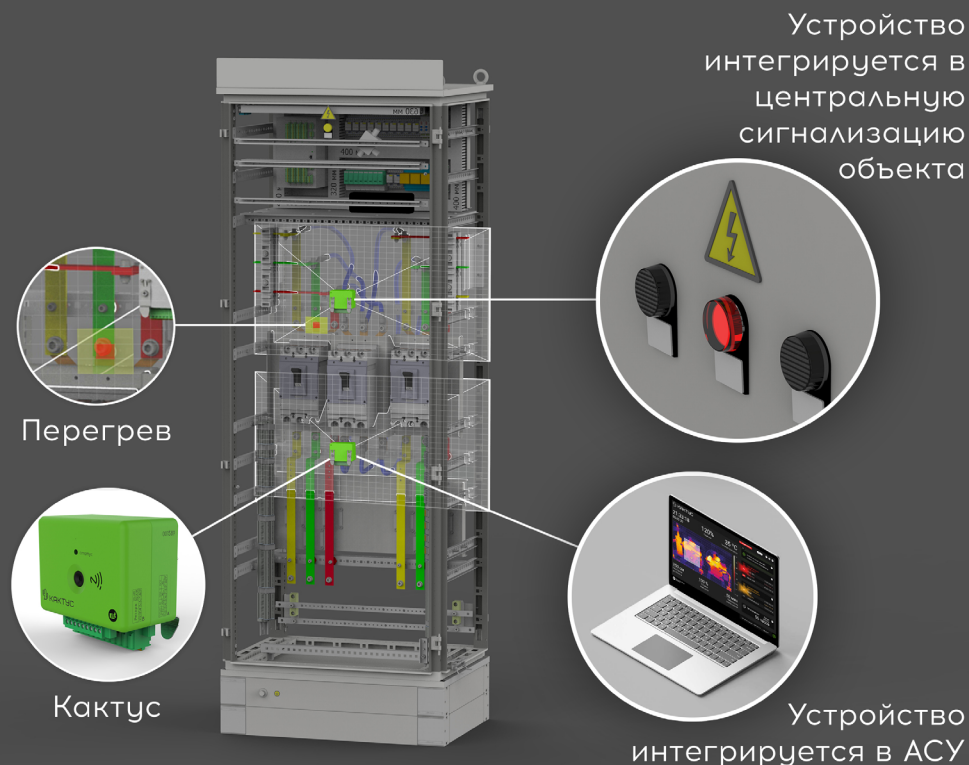


Комплект поставки

Тепловизионное реле защиты КАКТУС	1 шт
Технический паспорт	1 шт
Мобильное устройство конфигурирования	опционально
Термостойкая диэлектрическая краска	опционально
Разветвитель интерфейса RS-485 ГИДРА	опционально
Система мониторинга KIWI-MONITOR	опционально
Устройство защиты интерфейса RS-485 Флокс-RS	опционально
Реле мигающего света Флокс-M	опционально

Для повышения коэффициента теплового излучения контактных соединений, токоведущих шин и др. рекомендовано окрашивание их поверхности после монтажа.

Назначение



Устройство интегрируется в центральную сигнализацию объекта

Перегрев



Кактус



Устройство интегрируется в АСУ

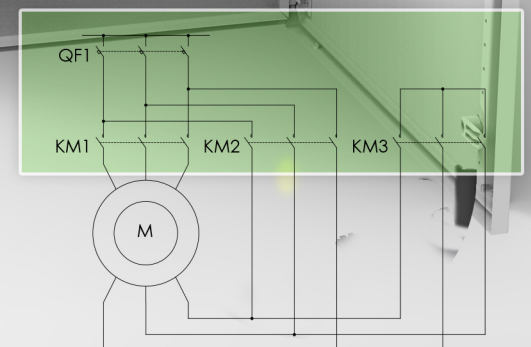
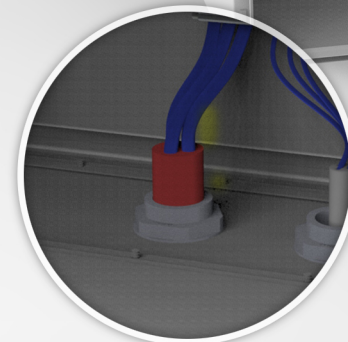
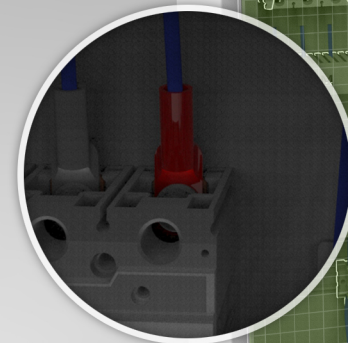
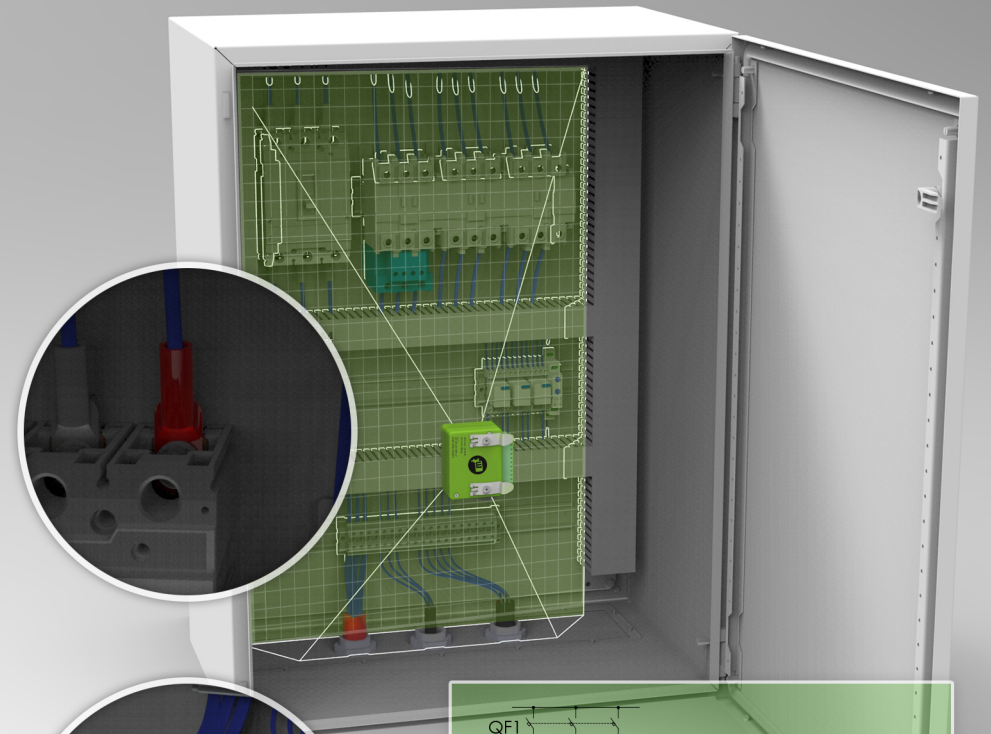
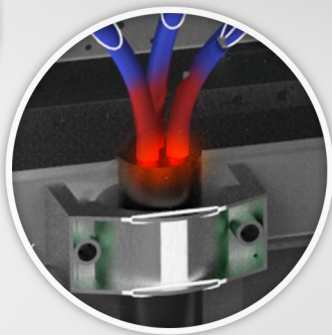
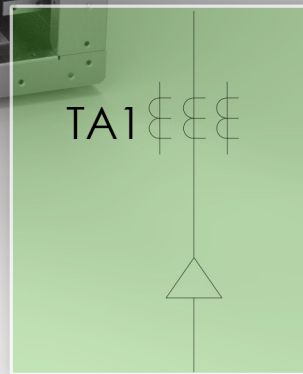
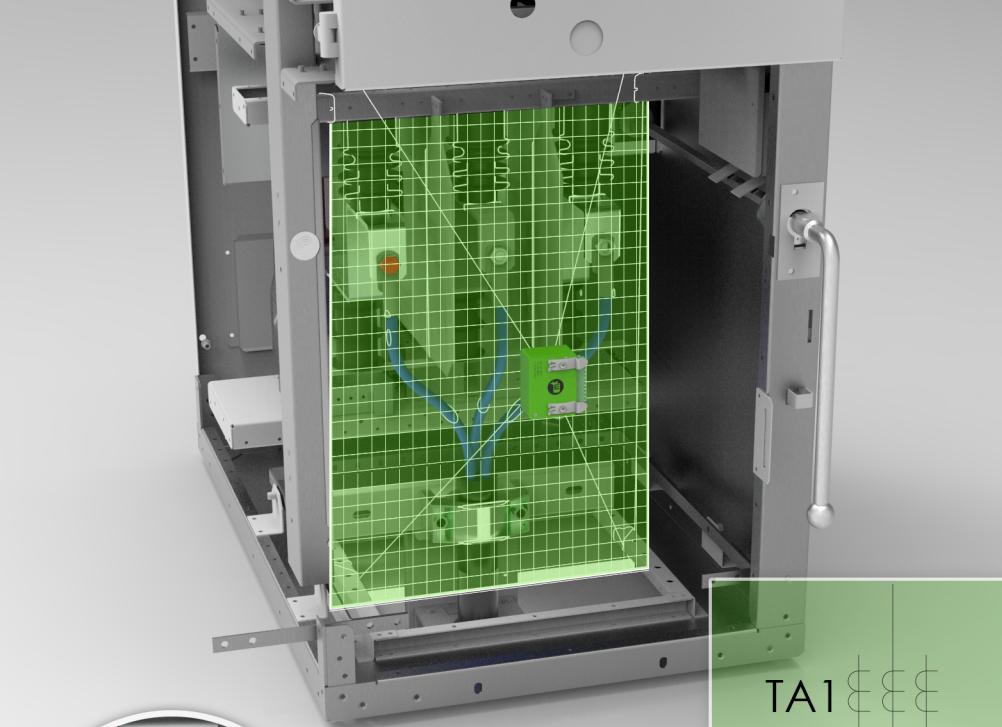
Тепловизионное реле защиты **КАКТУС** обнаруживает перегрев элементов электрооборудования 0,4-35 кВ. Тепловизионное реле защиты **КАКТУС** не является средством измерения и не требует регулярной поверки.

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

Для заказа напишите нам или позвоните

Применение

Шкаф управления двигателем



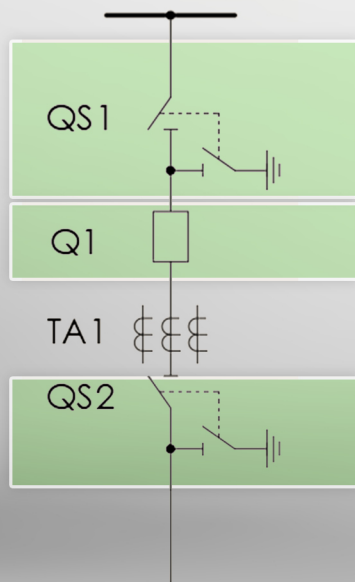
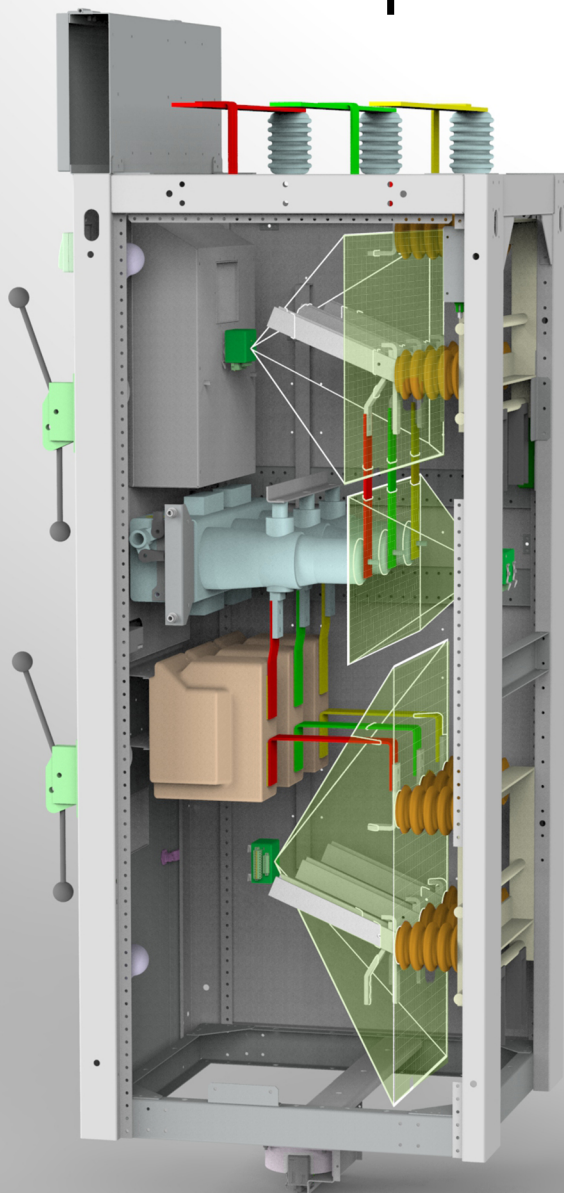
Применение

Ячейка кабельного ввода 10 кВ

Применение

КСО 10 кВ

Камера сборная
одностороннего
обслуживания

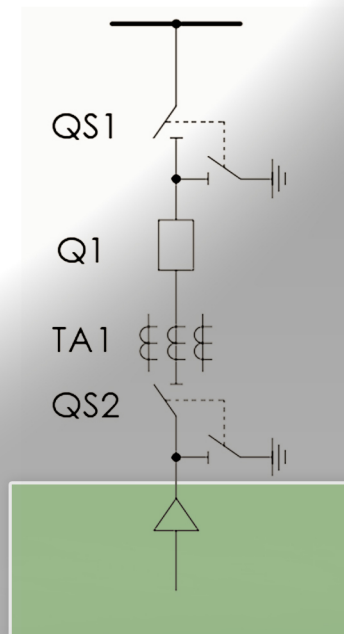
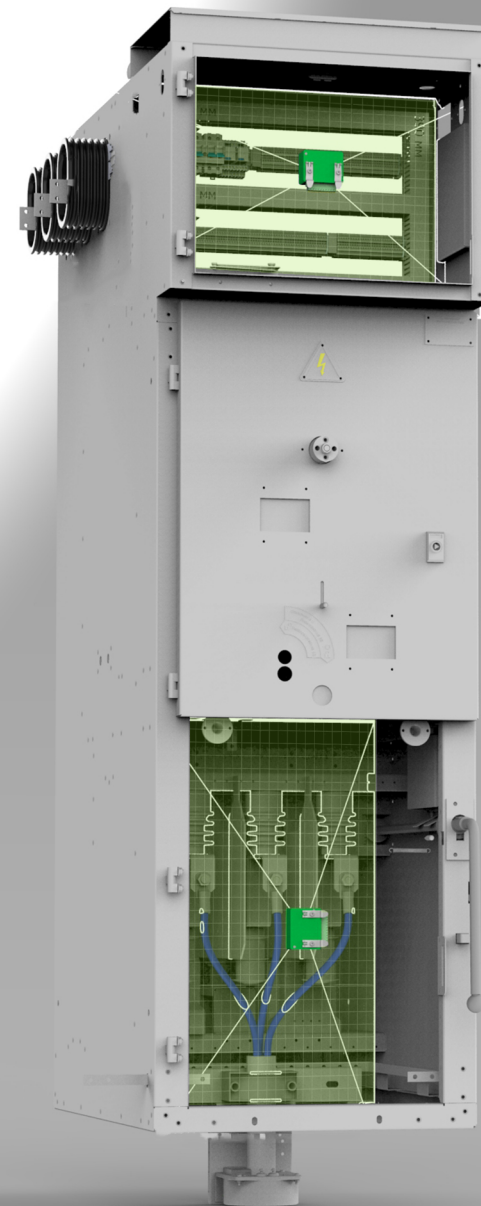


Применение

КРУ 10 кВ

Комплектное
распределительное
устройство

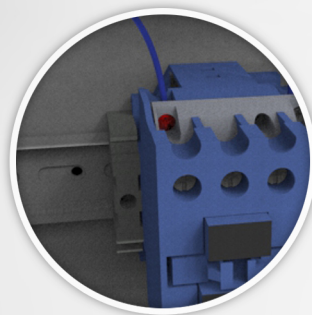
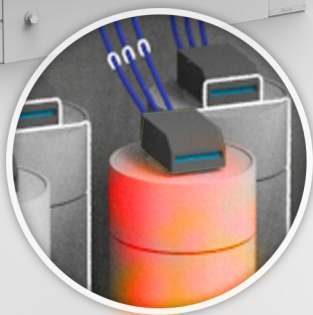
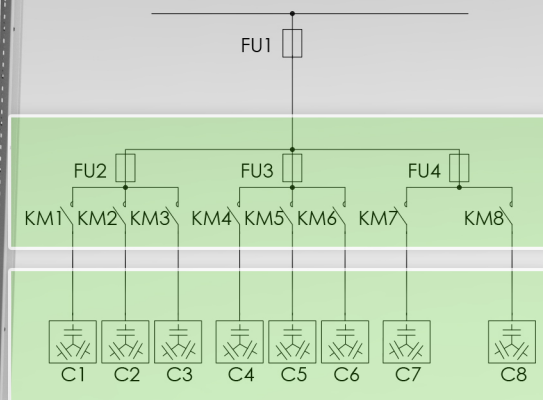
★ **КАКТУС** контролирует
оборудование вторичной
коммутации в релейном
отсеке



Применение

Шкаф УКРМ 0,4 кВ

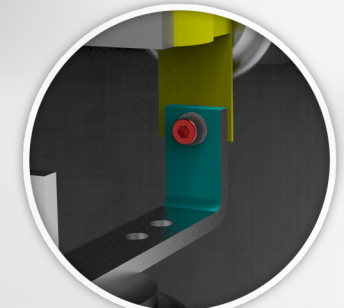
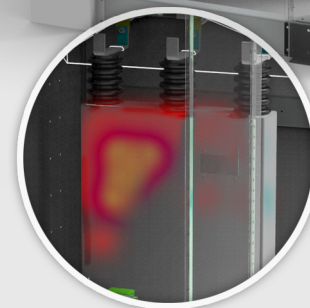
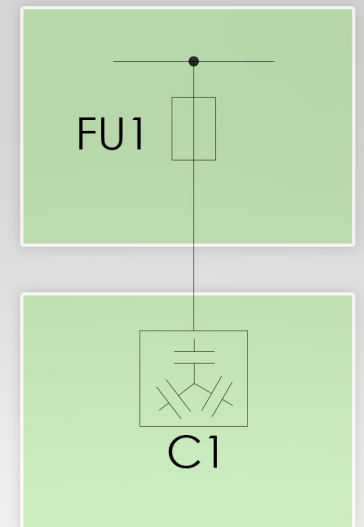
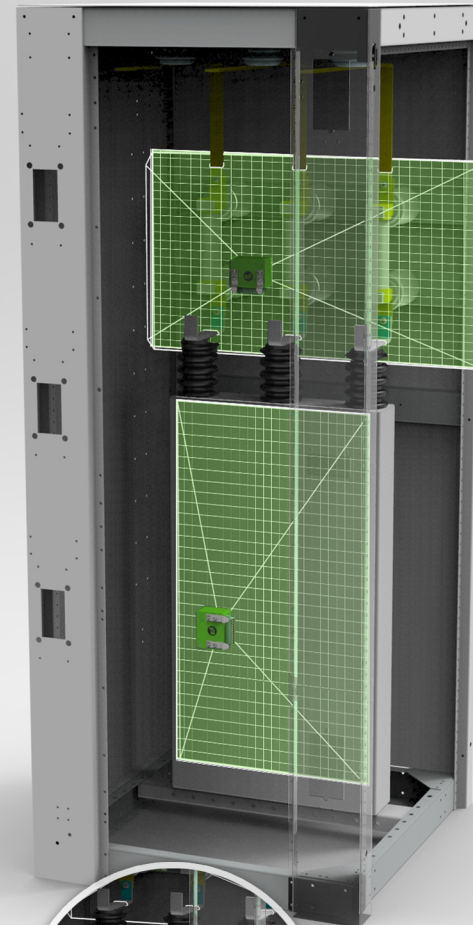
Установка
компенсации
реактивной
мощности



Применение

Ячейка УКРМ 10 кВ

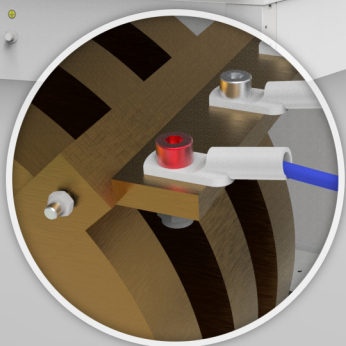
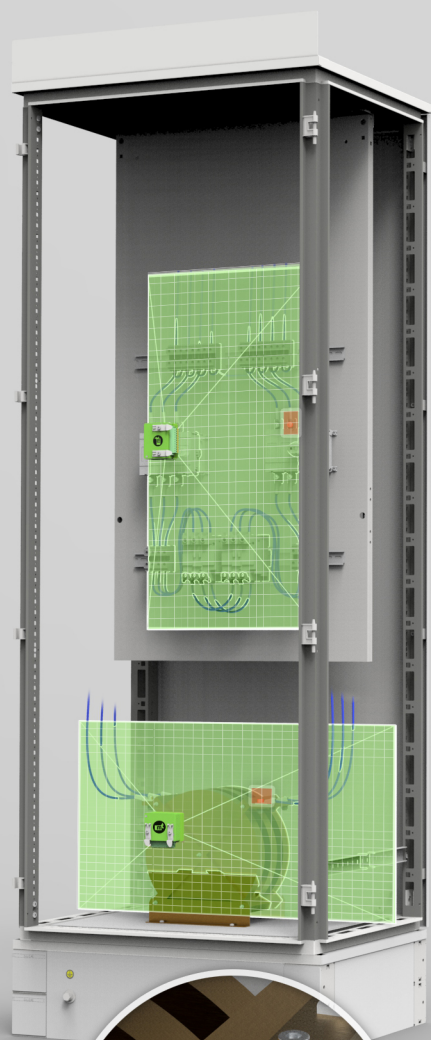
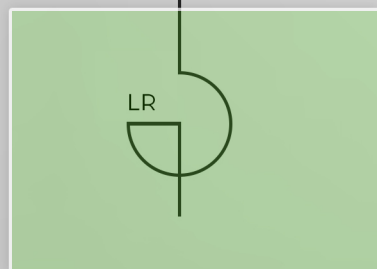
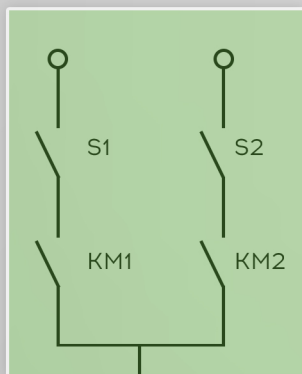
Установка
компенсации
реактивной
мощности



Применение

Шкаф ВВ сборки

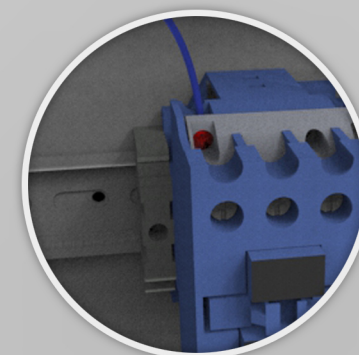
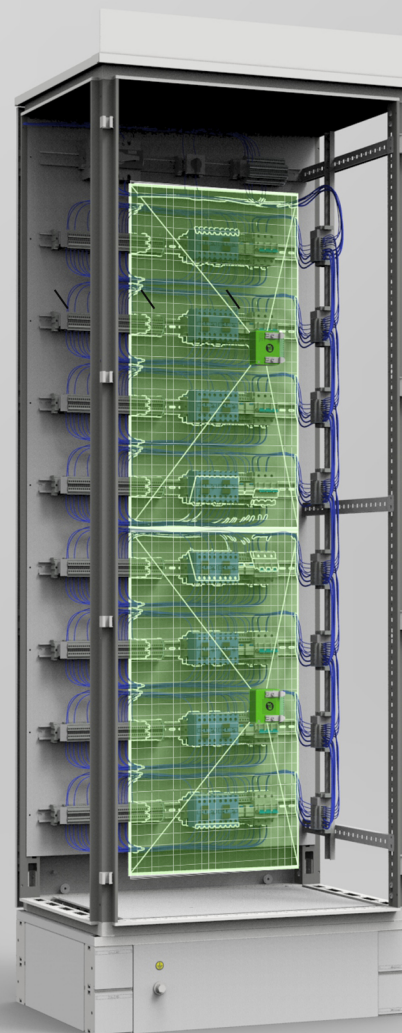
РТЗО 0,4 кВ



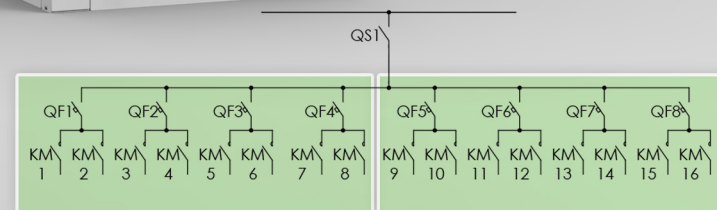
Применение

Шкаф ОП сборки

РТЗО 0,4 кВ



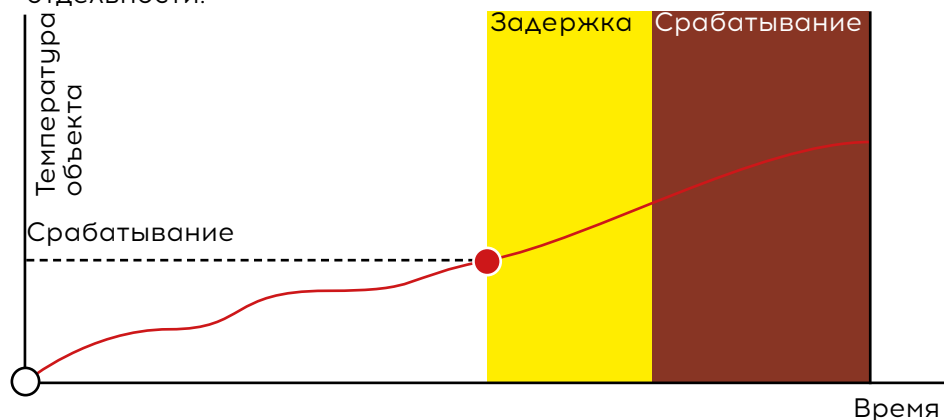
Распределительное токовое задвижное оборудование



Принцип действия

Устройство анализирует температуру каждого пикселя и фиксирует превышение уставки **срабатывания** 1 и/или 2 ступени с **задержкой срабатывания**.

Коэффициент возврата пускового органа температуры задается в % уставкой **возврат** для каждой ступени в отдельности.

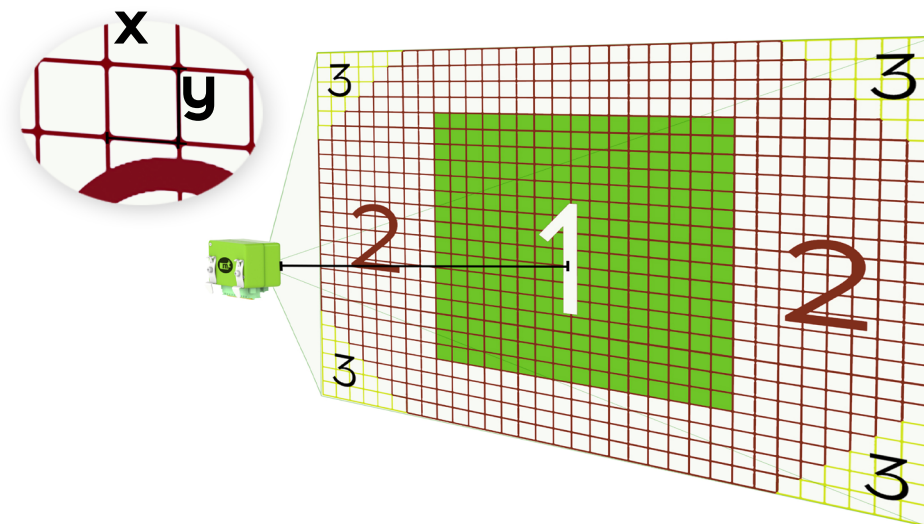


Сброс сигнала осуществляется подачей команды «Съем сигнализации» при условии исчезновения причины срабатывания.

Уставка	По умолчанию		Мин.	Макс.	Шаг
	1 ступень	2 ступень			
Срабатывание, °C	70	90	0	120	1
Возврат, %	95	95	10	100	1
Задержка срабатывания, с	60	60	5	1800	1

Точность измерений

КАКТУС измеряет температуру в диапазоне от -40 до +300 °C. Точность измерений нормируется в диапазоне от -40 до +120 °C. В зависимости от зоны, точность измерений и соответствующие ей минимальные размеры контролируемого объекта, различны.



Зона	Погрешность измерений		Минимальный размер контролируемого объекта, на расстоянии L от КАКТУСа .
	Температура эксплуатации от 0°C до 50°C	Температура эксплуатации от -40°C до 0°C	
1	± 1.5°C	± 4°C	$x=0.179*L$ $y=0.128*L$
2	± 2°C	± 5°C	$x=0.268*L$ $y=0.192*L$
3	± 4°C	± 6°C	$x=0.536*L$ $y=0.384*L$



Заявленная точность достигается при измерении температуры объектов с высоким (более 0,8) коэффициентом излучения (пластик, керамика и др.). В случае низкого коэффициента излучения, рекомендуется окрашивание объекта.

Расположение устройства

При монтаже **КАКТУСа** можно руководствоваться одним из следующих принципов:

○ Выбрать наиболее подходящее место монтажа из доступных вариантов. Удостовериться, что расстояние до контролируемого объекта и его размеры соответствуют требованиям для **точного измерения** температуры.

Этот принцип уместен, когда **КАКТУС** устанавливается в существующую ячейку и возможности его установки ограничены текущим расположением оборудования.

○ Зная размеры контролируемого объекта, выбрать место монтажа **КАКТУСа**, при котором выполняются требования для **точного измерения** температуры.

Этот принцип уместен, когда **КАКТУС** устанавливается в проектируемую ячейку и возможности его установки широки.

Требования **точного измерения** ограничивают минимальные размеры контролируемого объекта (x , y) в зависимости от расстояния L между объектом и местом установки **КАКТУСа**. Для примерных расчетов в таблице ниже приведены минимальные размеры контролируемого объекта для некоторых типичных случаев.

Зона	1		2		3	
L, мм	x, мм	y, мм	x, мм	y, мм	x, мм	y, мм
100	18	13	27	19	54	39
200	36	26	54	39	108	77
300	54	39	81	58	161	116
400	72	52	108	77	215	154
500	90	64	134	96	268	192
600	108	77	161	116	322	231
700	126	90	188	135	376	269
800	144	102	215	154	429	308
900	162	116	242	173	483	346
1000	179	128	268	192	536	384



Наличие любого (даже прозрачного в видимом спектре) препятствия между **КАКТУСом** и защищаемым объектом может значительно снижать точность измерения.

Движение воздушных масс в пространстве между **КАКТУСом** и объектом измерения также может значительно снижать точность измерения.

Рекомендуется располагать **КАКТУС** так, чтобы между устройством и объектом измерения было только открытое пространство без движения воздушных масс.

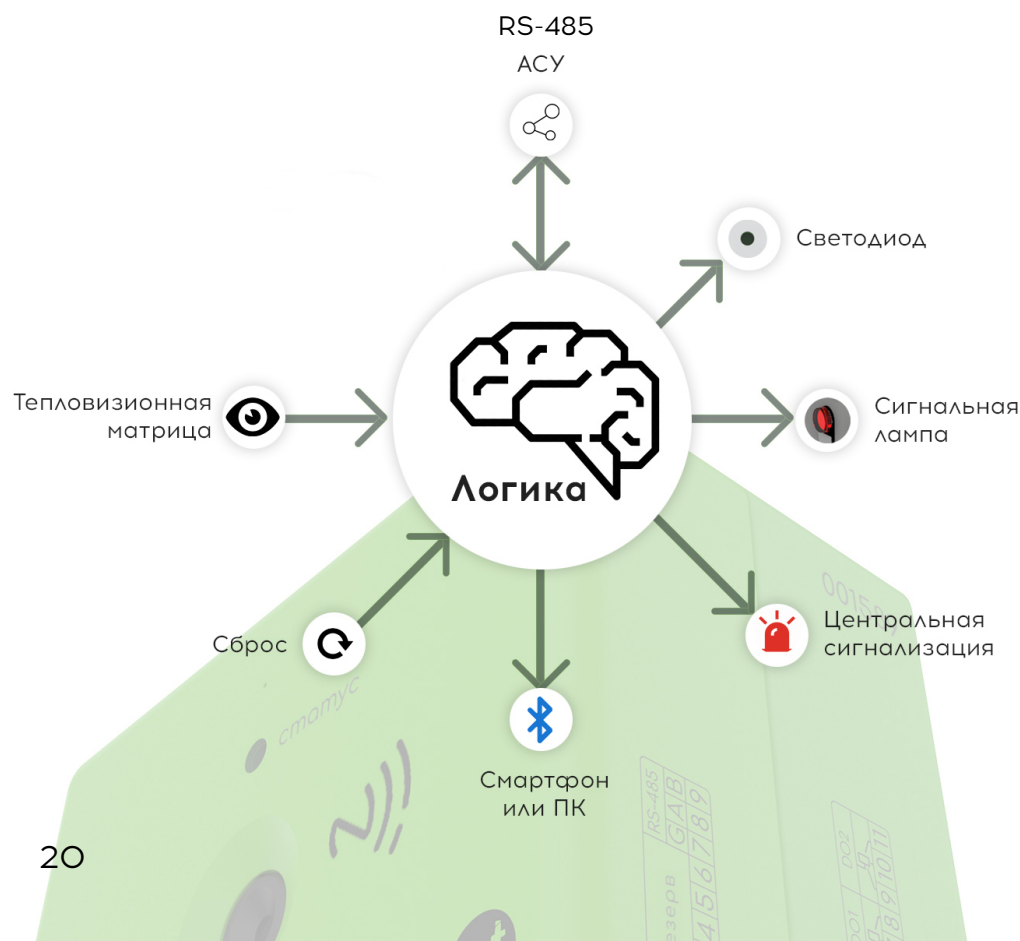
При расположении **КАКТУСа** в распределительных устройствах 0,4-35 кВ требуется соблюдать изоляционные расстояния, приведенные в таблице 4.2.5 ПУЭ.



Возможности взаимодействия с внешним миром

i Работа приложений **КАКТУС** поддерживается для:

- компьютеров на Windows 10 или выше;
- смартфонов/планшетов на Android 4.2 или выше, с поддержкой Bluetooth версии 4.2 или выше.



Дискретный вход и выходы

Клеммы	Обозначение	Функция
A4:A5	Вход 1	Съем сигнализации
A6:A8	Выход 1 (НР)	Варианты назначения (возможно объединение по схеме ИЛИ): - 1 ступень; - 2 ступень; - неисправность.
A9:A11	Выход 2 (НР)	

Введение инверсии делает выходы нормально замкнутыми.

Режимы работы дискретных выходов:

- следящий (реле отпускается при исчезновении причины замыкания);
- триггерный (реле отпускается после съема сигнализации).

Телеуправление и телесигнализация

Для интеграции **КАКТУСа** в систему АСУ предусмотрены:

- цифровой последовательный интерфейс связи RS-485 (передача информации на скоростях: 9600, 19200, 28800, 38400, 57600 и 115200 бод);

- коммуникационные протоколы Modbus-RTU и IEC-60870-5-101.

Для защиты интерфейса от импульсных перенапряжений рекомендуется использовать Флокс-RS. Типовое решение применения Флокс-RS показано в [схеме](#) организации линий связи интерфейса RS-485.

i Перечень информации, доступной для передачи в систему АСУ, и адреса регистров приведены в карте памяти, представленной на официальном сайте компании www.i-mt.net.

Описание реализации протокола в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Возможность взаимодействия (совместимость)» приведено в документе «КАКТУС. ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА СОГЛАСНО ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006», опубликованном на сайте компании www.i-mt.net.

Журналирование

- В устройстве предусмотрен журнал сигнализации перегрева на 400 записей.
- Каждая запись включает в себя: номер перегретого пикселя, дату и время возникновения перегрева, номер сработавшей ступени, уставки на момент срабатывания, длительность перегрева, максимум температуры в течение времени превышения уставки.
- Информация из записей интерактивно отображается на тепловой карте.
- После заполнения памяти, появление нового события вызывает удаление наиболее старой записи.
- Хранение журнала обеспечено в энергонезависимой памяти в течение всего срока службы устройства.



Индикации

Светодиод
СТАТУС

- Устройство выключено
- Устройство включено
- Сработала 1 ступень
Причина срабатывания неактивна
- Сработала 1 ступень
Причина срабатывания активна
- Сработала 2 ступень
Причина срабатывания неактивна
- Сработала 2 ступень
Причина срабатывания активна
- Сработала самодиагностика
Причина срабатывания активна
- Активируется при подключении по Bluetooth
- Появление напряжения на дискретном входе

Самодиагностика

Устройство обеспечивает непрерывный автоматический контроль исправности тепловизионной матрицы.

При выявлении неисправности формируется выходной сигнал «Неисправность», действующий на светодиодную индикацию и выходное реле (опционально). При неисправности матрицы анализ температуры пикселей приостанавливается.

Съём

СИГНАЛИЗАЦИИ

Сигнализация может быть снята любым из следующих способов:

- подачей команды на дискретный вход устройства;
- подачей команды из АСУ или фирменного программного обеспечения для ПК/смартфона;

В любом из приведенных случаев, формируется выходной логический сигнал «Съём сигнализации», который:

- сбрасывает сигнализацию перегрева и/или неисправности;
- возвращает светодиодную индикацию в начальное состояние;
- возвращает выходные реле в начальное состояние.

NFC - метка

В корпусе устройства

Просто поднесите смартфон к устройству



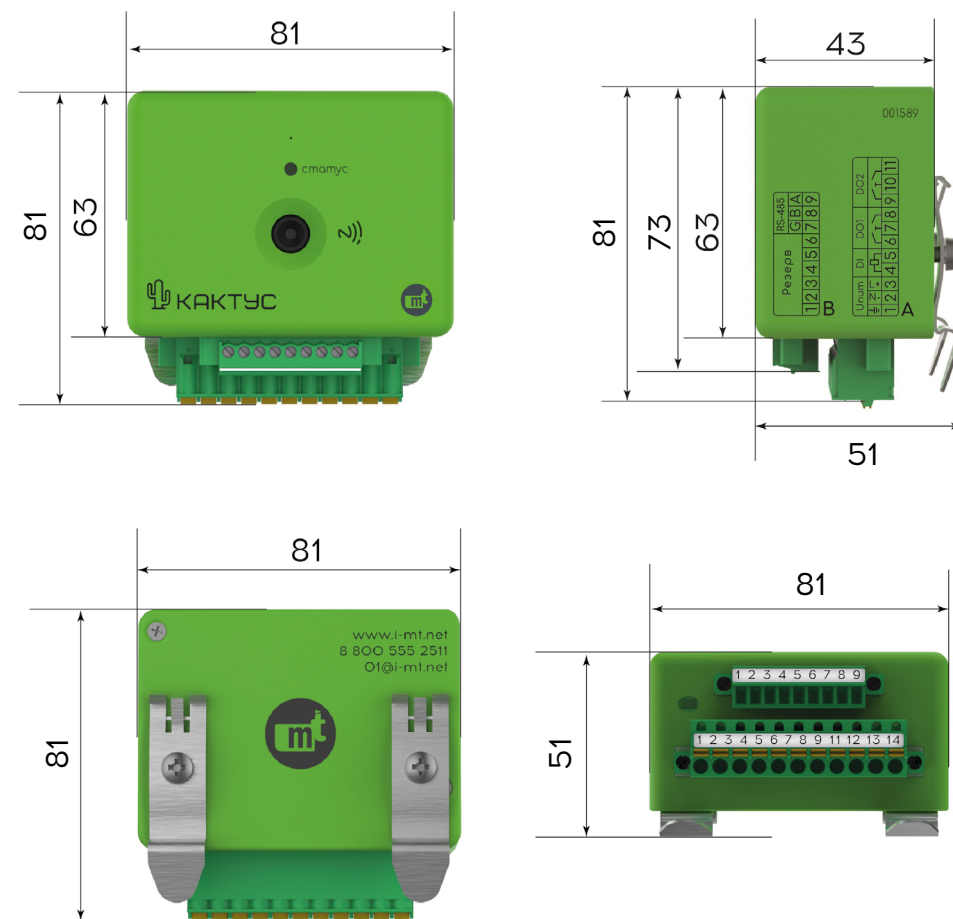
Документация откроется автоматически

Конструкция и крепление

Крепление прибора осуществляется вертикально или горизонтально на DIN-рейку Ω -типа (омега-типа) TH35-7.5 по **ГОСТ Р МЭК 60715- 2003** (или top hat rail EN 50022 - 35 × 7.5).



Размеры устройства



3D модель устройства доступна на официальном сайте компании www.i-mt.net

Монтаж устройства



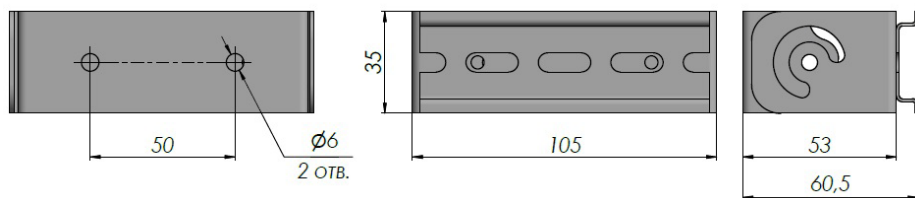
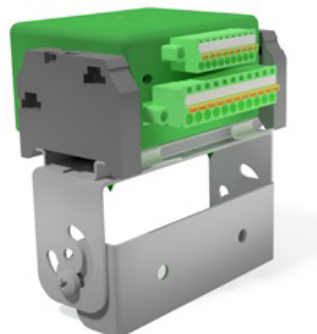
При условиях эксплуатации с резкими перепадами температуры вблизи устройства следует устанавливать антиконденстаный обогрев.

Крепление **КАКТУСа** осуществлять вертикально или горизонтально на DIN-рейку Ω -типа (омега-типа) TH35-7.5 по ГОСТ Р МЭК 60715- 2003 (или top hat rail EN 50022 - 35 × 7.5).



Необходимо обеспечить отключение всех токоведущих частей в зоне выполнения монтажа устройства на все время выполнения работ.

Присутствует возможность выбора угла мониторинга устройства **КАКТУС**. Для этого потребуются использовать адапционный кронштейн.



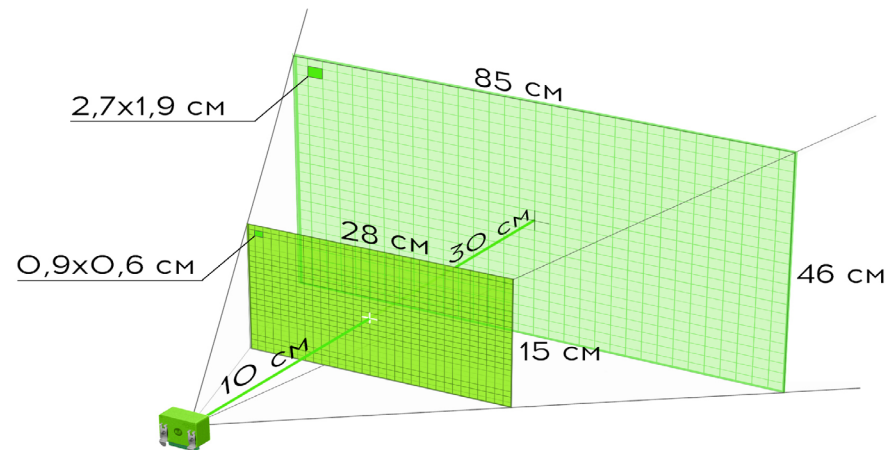
Габаритные размеры адапционного кронштейна.



Пример монтажа и проверка устройства через мобильное приложение в видеообзоре.

Контролируемая зона

Зависимость размера зоны, контролируемой тепловизионной матрицей, от удаления до защищаемого объекта. Размер матрицы 32x24 пикселя и угол обзора 110°x75°.



Расстояние до объекта L, см	Размер зоны по горизонтали Lx, см	Размер зоны по вертикали Ly, см
5	14,3	7,7
10	28,6	15,4
15	42,8	23,0
20	57,2	30,8
25	71,4	38,4
30	85,8	46,2
...

Так же, соответствующие размеры зон можно определить по формулам:

$$Lx = 2,86 * L$$

$$Ly = 1,54 * L$$

Меры безопасности

Персонал, осуществляющий обслуживание устройств, должен руководствоваться настоящим РЭ, а также приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. N328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

К работам с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.



Необходимо обеспечить отключение всех токоведущих частей в зоне выполнения монтажа устройства на все время выполнения работ.


Настройка устройства

1. Для активации устройства сообщите по почте O1@i-mt.net или телефону 8 800 555 25 11 следующую информацию:

- серийный номер устройства;
- дата производства устройства;
- компания;
- объект;
- страна;
- город;
- контактное лицо 1: имя, номер, почта;
- контактное лицо 2: имя, номер, почта;


Код активации будет продиктован или предоставлен в ответном письме.

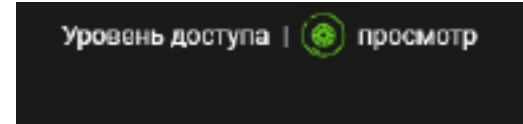
2. Запустить программное обеспечение **КАКТУС** на ПК.

 **настройки по умолчанию интерфейса RS-485 - адрес: 1; скорость, бод: 115200; четность: нет; стоп-бит: 1.**

3. Ввести код активации, если это необходимо.

4. Изменить уровень доступа, нажав на кнопку «Просмотр» и введя пароль.

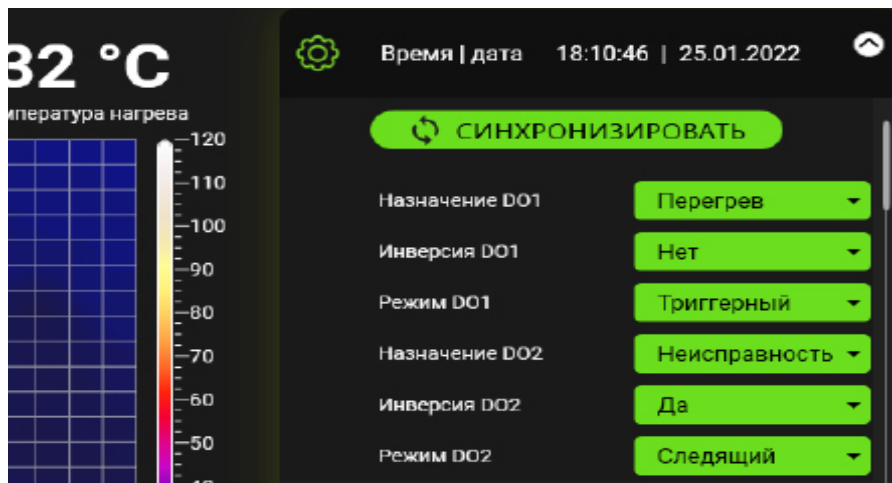
 **заводской пароль от уровня доступа «настройка» - «1234»**
Пользователь может сменить пароль, нажав на иконку справа от названия уровня доступа.



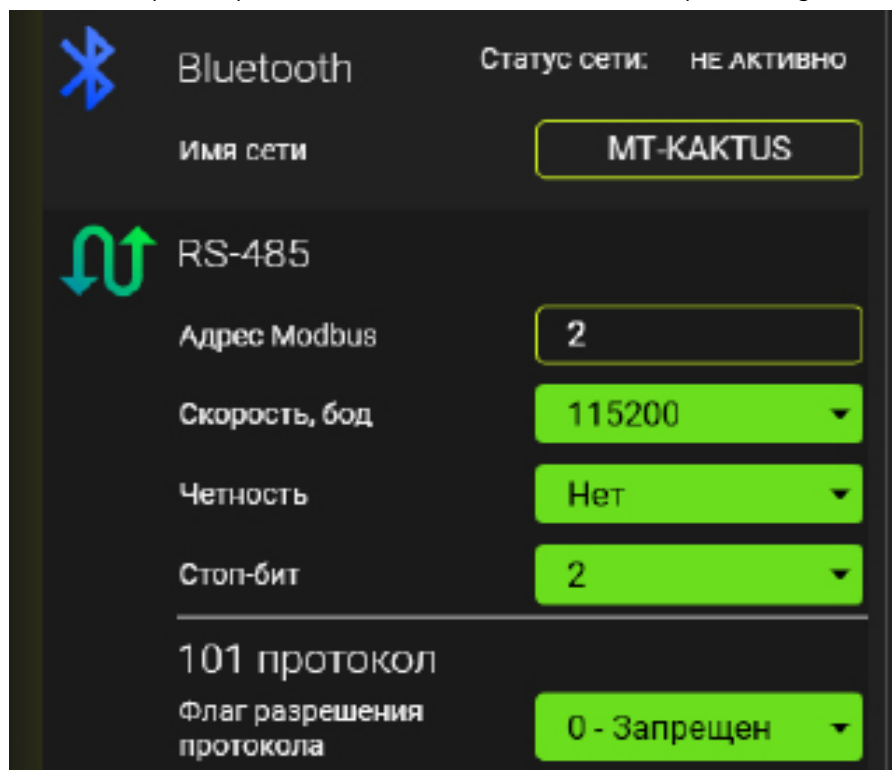
5. Задать уставки **срабатывания, возврата и задержки срабатывания.**

1 ступень	40	°F	95	%	5	мин
2 ступень	40	°C	95		5	сек
	Срабатывание		Возврат		Задержка срабатывания	

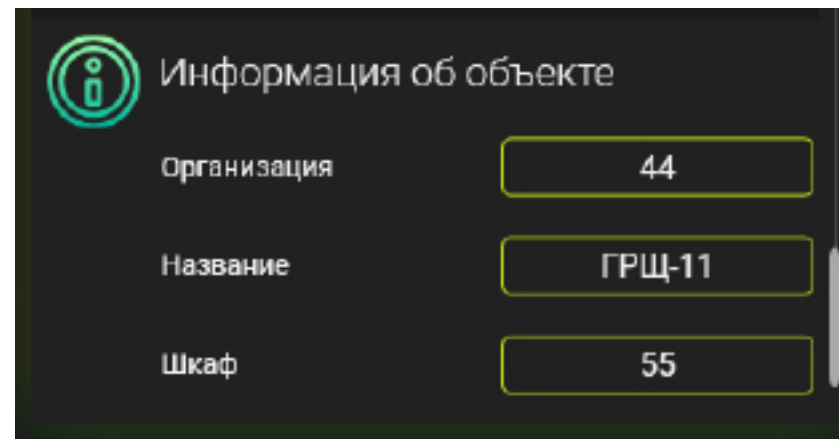
6. Настроить дискретные выходы.



7. Задать параметры обмена по BT, RS-485 и 101 протоколу.



8. Указать информацию об объекте.



Опробование устройства

Для опробования устройства нужно установить минимальную задержку срабатывания и поместить по центру поля зрения устройства на расстоянии 10-30 см нагретый предмет (стакан с кипятком, пламя от зажигалки или др.).

Светодиод СТАТУС устройства должен замигать красным цветом и продолжить гореть после удаления нагретого предмета. Настроенные на срабатывание дискретные выходы должны перейти в замкнутое состояние. В журнале перегрева должна появиться соответствующая запись или несколько записей.

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание устройства должен проводить персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производимых работ, изучивший эксплуатационную документацию на устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности до 1000 В. Техническое обслуживание устройства производится с целью обеспечения стабильной работы изделия.

Технический осмотр

Периодичность устанавливается эксплуатирующей организацией

Во время осмотра проверить наличие пломб, сохранность соединительных разъёмов и клемм, отсутствие повреждений корпуса. В случае обнаружения запыленности камеры допускается удаление пыли сухой нецарапающей материей для протирки стекла.

Во время осмотра контролировать целостность краски на контролируемых поверхностях.

Ремонт при возникновении неисправностей

«Ремонт допускается производить только специалистам НПП «Микропроцессорные технологии», либо лицам, получившим разрешение на ремонт изделия.

Транспортировка

Условия транспортировки:

○ В части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78 - условия С;

○ В части воздействия климатических факторов: температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Погрузку, крепление и перевозку устройства в транспортной таре следует осуществлять в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

Хранение

Условия хранения прибора в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по **ГОСТ 15150-69**.

КАКТУС не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с РЭ.

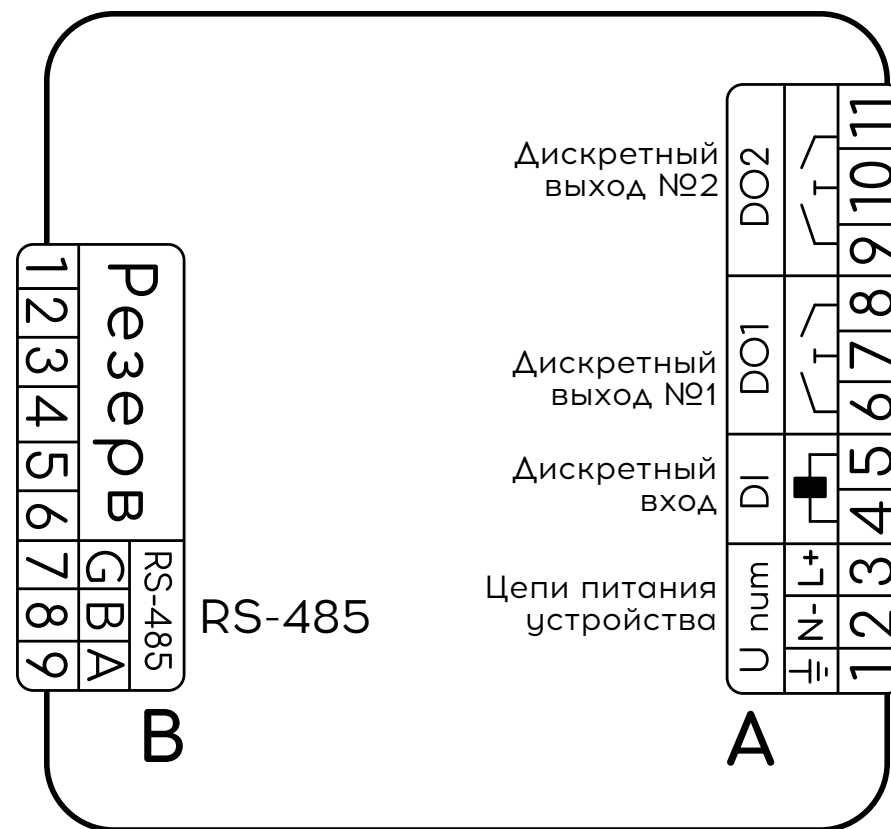
Утилизация

Утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.

Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации составляет 3 года с момента передачи устройства покупателю, либо с даты производства, если дату передачи покупателю установить не представляется возможным. В случае повреждения или отказа устройства в течение гарантийного срока службы, компания-производитель обязуется отремонтировать или заменить поврежденное устройство.

Схема подключения



Разъемная клеммная колодки А и В обеспечивает подключение внешних цепей сечением от 0,5 до 2,5 мм².

гарантия

3 ГОДА

Технические характеристики

Метрологические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °C	-40 ÷ +300
Диапазон нормируемой точности измерений температур, °C	-40 ÷ +120
Погрешность измерений, °C	см. Точность измерений

Условия применения

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ 3
Рабочий диапазон температур, °C	-40 ÷ +55
Влажность при +25°C, %, не более	98
Атмосферное давление, мм. рт. ст.	550-800
Высота над уровнем моря, м, не более	2 000
Средний срок службы, не менее, лет	10
Средняя наработка на отказ, не менее, часов	125 000

Питание

Род тока	Постоянный, переменный, выпрямленный
Номинальное напряжение питания, В	220
Диапазон допустимого входного напряжения, В	85-265
Номинальная частота переменного тока питающей сети, Гц	50/60
Мощность потребления от цепи питания, не более, Вт	3

Дискретные входы

Количество, шт.	1
Род тока	Постоянный, переменный, выпрямленный
Номинальное напряжение питания, В	220
Напряжение срабатывания на постоянном токе, В, не менее/не более	164/170
Напряжение срабатывания на переменном токе, В, не менее/не более	159/167
Напряжение возврата на постоянном токе, В, не менее/не более	97/107
Напряжение возврата на переменном токе, В, не менее/не более	125/151
Предельное напряжение тепловой стойкости, В	300
Длительность сигнала для срабатывания на постоянном/переменном токе, мс, не менее	40
Установившееся значение тока, мА	3,5 ±3%
Мощность, потребляемая входом при номинальном напряжении, Вт, не более	0,77 ±3%

Дискретные выходы

Количество, шт.	2
Тип выхода	Электромеханическое реле
Диапазон коммутируемых напряжений переменного и постоянного тока, В	10-265
Коммутируемый переменный ток (действие на замыкание/размыкание), А, не более	8
Коммутируемый постоянный ток (действие на замыкание), А, не более	8
Коммутируемый постоянный ток (действие на размыкание) при активно-индуктивной нагрузке и постоянной времени до 0,02 с., А, не более	0,3
Механический ресурс, коммутаций	не менее 10 000 000

Конструктив

Габаритные размеры КАКТУСа , ШхВхГ, мм с креплением	81x81x51
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

Интерфейсы связи и пользователя

Связь с персональным компьютером (далее – ПК)/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

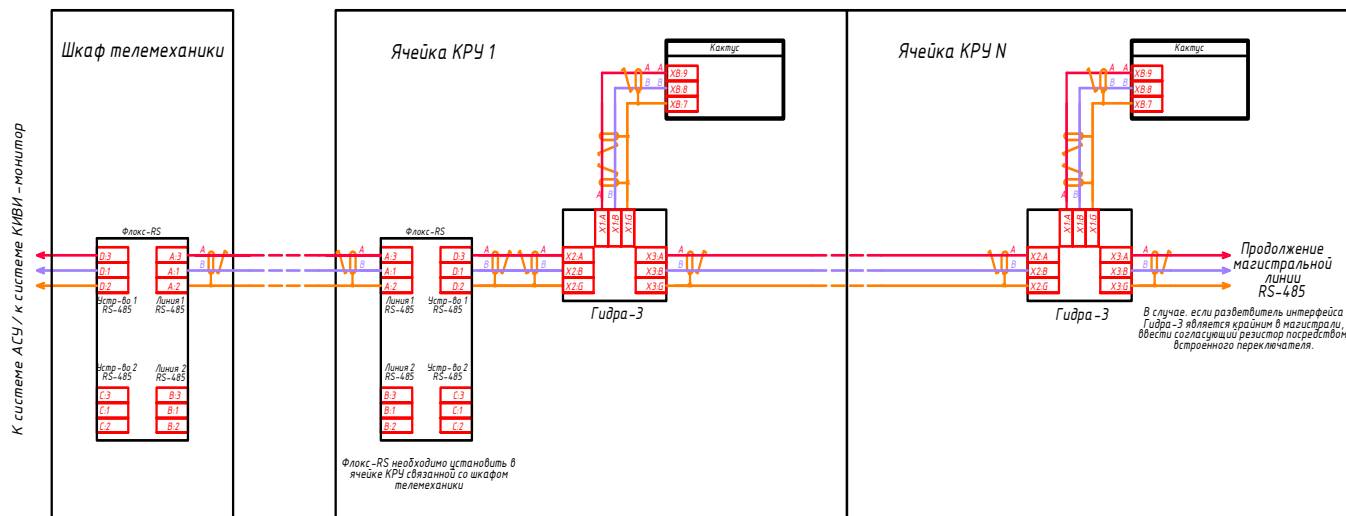
Электрическая прочность

Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 2000 В
Испытательное переменное напряжение: дискретные входы, выходы и цепи питания	2 кВ; 50 Гц; 1 мин
Испытательное переменное напряжение: RS-485	0,5 кВ; 50 Гц; 1 мин

Электромагнитная совместимость

Критерий качества функционирования по ГОСТ Р 50746-2000		А	
Группа устойчивости к помехам по ГОСТ Р 50746-2000		IV	
СТАНДАРТ	НАЗВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Степень жесткости	В именованных единицах
ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	3/4	2 кВ провод-провод 4 кВ провод-земля
ГОСТ Р 51317.4.11	Динамические изменения напряжения электропитания	4	прерывание напряжения 2 секунды
ГОСТ Р 51317.4.4	Наносекундные импульсные помехи	4	4 кВ
ГОСТ Р 51317.4.2	Электростатические разряды	4	8 кВ – контактный разряд 15 кВ – воздушный разряд
ГОСТ Р 51317.4.3	Радиочастотное электромагнитное поле	3	10 В/м
ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты	5	40 А/м
ГОСТ 30336 / ГОСТ Р 50649	Импульсное магнитное поле	5	600 А/м
ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	3	10 В
ГОСТ Р 51317.4.12	Колебательные затухающие помехи	4	4 кВ
ГОСТ Р 51317.4.14	Колебания напряжения электропитания	Спец.	±20%
ГОСТ Р 51317.4.16	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	4	100 В
ГОСТ Р 51317.4.28	Изменения частоты питающего напряжения	3	±15%
ГОСТ Р 50652	Затухающее колебательное магнитное поле	5	100 А/м

Схема организации линий связи интерфейса RS-485 с применением устройств Гидра-3, Флокс-RS



EAC

8 800 555 25 11
01@i-mt.net
www.i-mt.net



Sk
СКОЛКОВО

MT.KAKTYS.PЭ.01.15 от
29.03.2024