

каталог продукции

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЭС



 **АНТРАКС**
ЭНЕРГИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

ЭНЕРГИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ



Вступительное слово



Коллеги, рад приветствовать вас на страницах нашего каталога! Помните фразу из всеми любимой советской картины: «Кина не будет — электричество кончилось»? Совсем скоро наши дети перестанут понимать эту цитату. Уже сейчас практически позабыты жителями городов отключения света. Электроэнергетические компании уже взяли планку надёжности и теперь стремятся к максимально выгодному для всех использованию электросетевых активов. Компания «АНТРАКС» предлагает взглянуть на оптимизацию управления электрическими сетями как на социальную работу: мы гарантируем надёжность и выгодность электросетей для улучшения жизни конечного потребителя, развития отношений клиента и поставщика энергии.

Риск-ориентированная автоматизация районов электросетей немыслима без цифровизации! Об этом мы писали еще в 2015 году, продолжаем говорить и сейчас. Именно сейчас в России идёт мощнейшая трансформация энергоотрасли и цифровизация охватывает все возможные аспекты – от учета потребления до контроля системы генерации и распределения в целом. Окончательно утверждена программа «Цифровая Трансформация 2030».

Мы - за разумный подход: считаем, что ввод новых технологий в отрасли должен быть не тотальным, а грамотным, охватывать те участки, где повышение надёжности приводит к радикальному уменьшению времени простоя сети из-за неисправностей и сокращению количества выездных бригад. Мудрое использование умных технологий – это девиз, который дает возможность конечному потребителю стабильно получать доступную энергию, а сетевой компании – максимально сократить финансовые потери из-за простоев сети или чрезмерного увеличения стоимости активов. Мечта добиться максимального результата при минимальных затратах становится реальностью.

В этом году в Московской области совместно с ПАО «МОЭСК» нами был реализован единственный в своем роде проект – «Цифровая система дистанционной диагностики воздушных линий электропередач 6-35 кВ: SmartSensor», работающий по принципу максимально выгодного развития уже существующей инфраструктуры. Ядром системы стал настолько компактный блок А-сигнал ОМП, что он может уместиться на ладони монтажника. Система автоматически распознает место повреждения линии с точностью до 300 метров и отключает поврежденный участок от общей сети, позволяя продолжить поставку энергии везде, где это остается возможным.

Глобальное развитие технологий дало возможность многим государствам начать воплощение программы Low carbon economy. Отказ от привычных электростанций – это новый повод задуматься компаниям, производящим автоматику для электрических сетей. Это, если хотите, вызов, который мир бросил и компании «АНТРАКС». И мы этот вызов приняли! Наши новые разработки упростят интеграцию возобновляемых источников энергии в сеть и позволят наладить более тесное взаимодействие электросетевым компаниям и активным потребителям-просьюмерам. Новые цели для нас – новые возможности для вас!

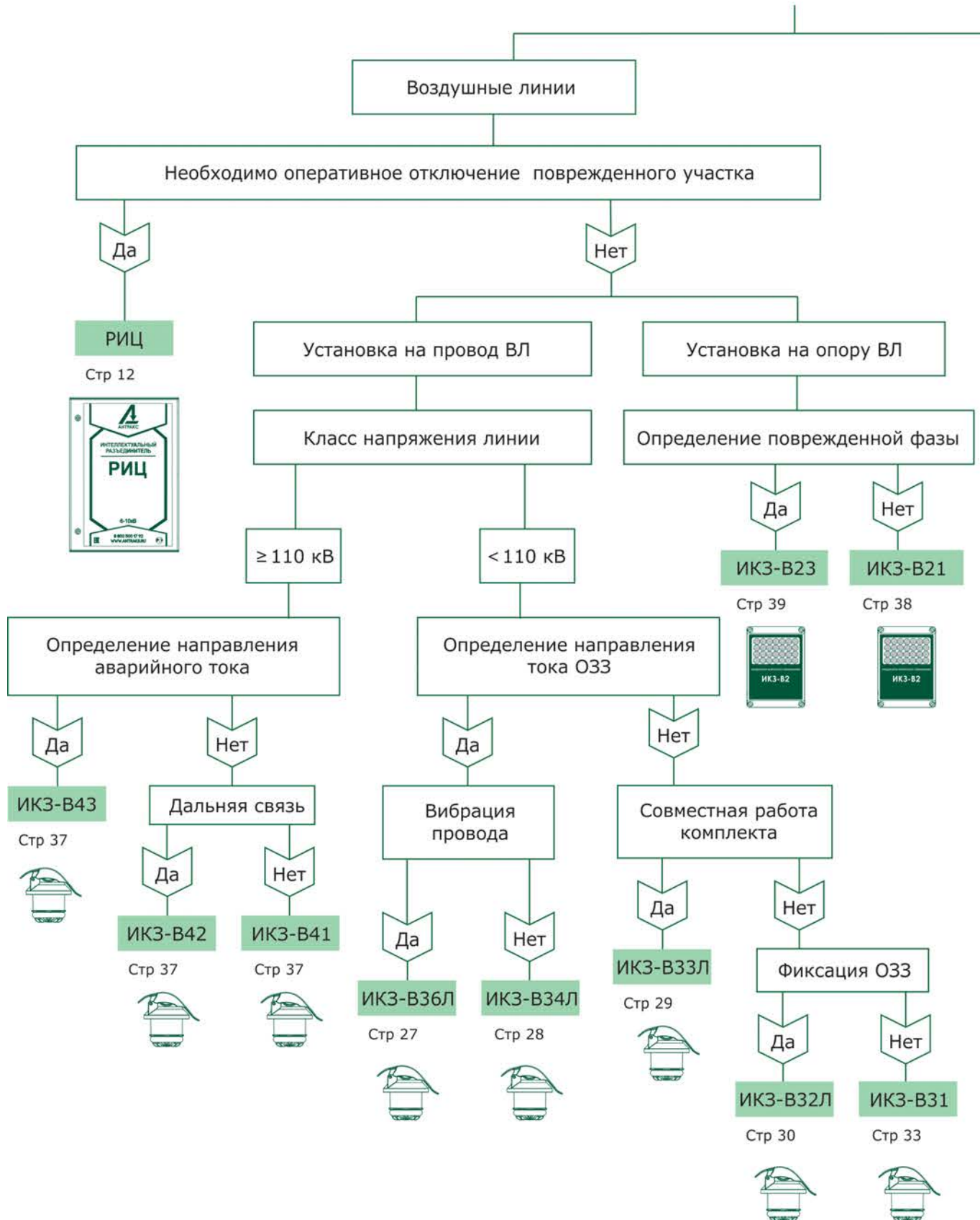


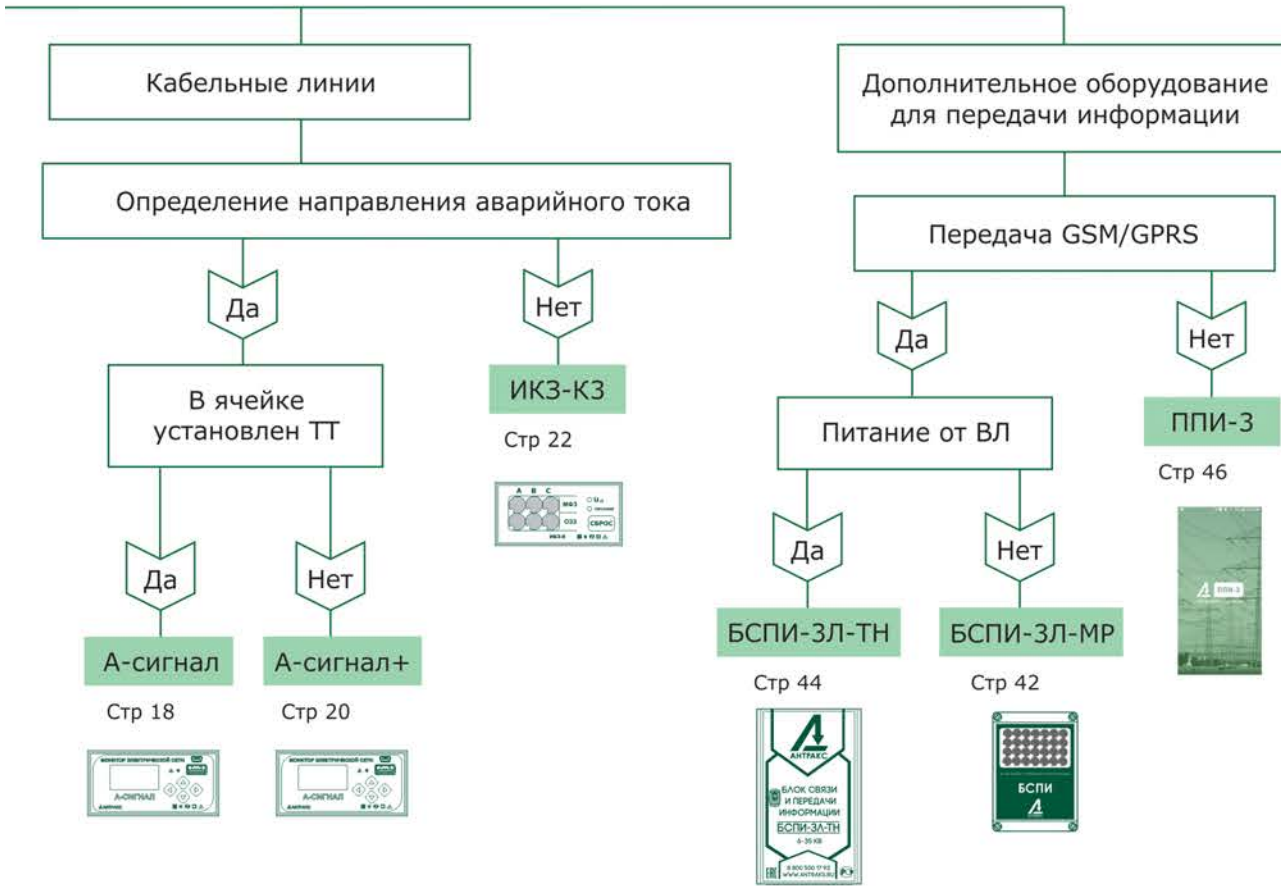
Содержание

1. Вступительное слово	2
2. Цифровая система управления РЭС.....	6
3. Система мониторинга и управления КОМОРСАН.....	8
4. РИЦ – интеллектуальный управляемый разъединитель	12
5. А-Сигнал – мониторинг воздушных и кабельных сетей	18
5.1. Простое решение для ячеек КРУ.....	22
6. Общая характеристика индикаторов короткого замыкания	23
7. Индикаторы короткого замыкания для воздушных линий электропередачи среднего класса напряжения	25
8. Индикаторы короткого замыкания для воздушных линий электропередачи высокого класса напряжения	36
9. Вспомогательное оборудование	42
9.1. Блоки сбора и передачи информации	42
9.2. Пульт передачи информации.....	46
9.3. Переносной монтажный инструмент	48
10. Система мониторинга обледенения проводов ДО-З.....	49



Какое решение вам подходит?





Цифровая система управления РЭС

Создание автоматизированных систем наблюдения и управления на всех уровнях – это основа цифровизации энергетики. Использование интеллектуальной системы мониторинга и управления позволяет перенести центр управления с диспетчерского пункта одного района электрической сети на уровень центра управления региональной распределительной сетевой компании.

Для обеспечения требуемых характеристик надежности и качества «умных» цифровых сетей, а также осуществления экономически оптимального использования собственных мощностей, требуются определённые принципы организации систем мониторинга и управления районами электросети.

Помимо получения и отображения внутри системы информации от сети датчиков, фиксирующих состояние энергетической инфраструктуры в режиме реального времени, необходимо применение совокупности алгоритмов для анализа данных, позволяющих определить правильность срабатывания устройств, локализовать аварийные процессы при их наличии в системе и получить простые рекомендации к уменьшению потерь, сформировать картину загрузки сети.

Разработанная компанией «АНТРАКС» цифровая система управления строится на принципах комплексности и масштабируемости, что позволяет с минимальными усилиями наращивать функционал системы и переносить точку управления при увеличении территориального охвата.

Внедрение цифровой системы управления компании «АНТРАКС» позволяет:

- обеспечить наблюдаемость каждой трансформаторной и распределительной подстанции сети за счёт использования систем телемеханики и мониторинга фидеров с функционалом локализации аварийных процессов;
- осуществлять мониторинг и управление узловыми точками воздушной линии электропередачи благодаря оснащению дистанционно управляемыми разъединителями и индикаторами короткого замыкания с передачей информации в централизованную систему;
- контролировать передаваемую мощность с помощью online-анализа состояния всех линий и нагрузки потребителей с возможностью определения устойчивости энергосистемы;
- получать в системе поддержки принятия решений рекомендации по оптимальному переключению схемы сети, либо сформированные предложения команд на исполнительные устройства.

В предлагаемой компанией «АНТРАКС» интеллектуальной системе цифровизации РЭС применяется комплекс разнотипных приборов:

- устройства секционирования сети с разветвлённой схемой;
- устройства взаимодействия с автоматическими системами технологического управления;
- разнообразные типы датчиков.

Модули аналитической части системы:

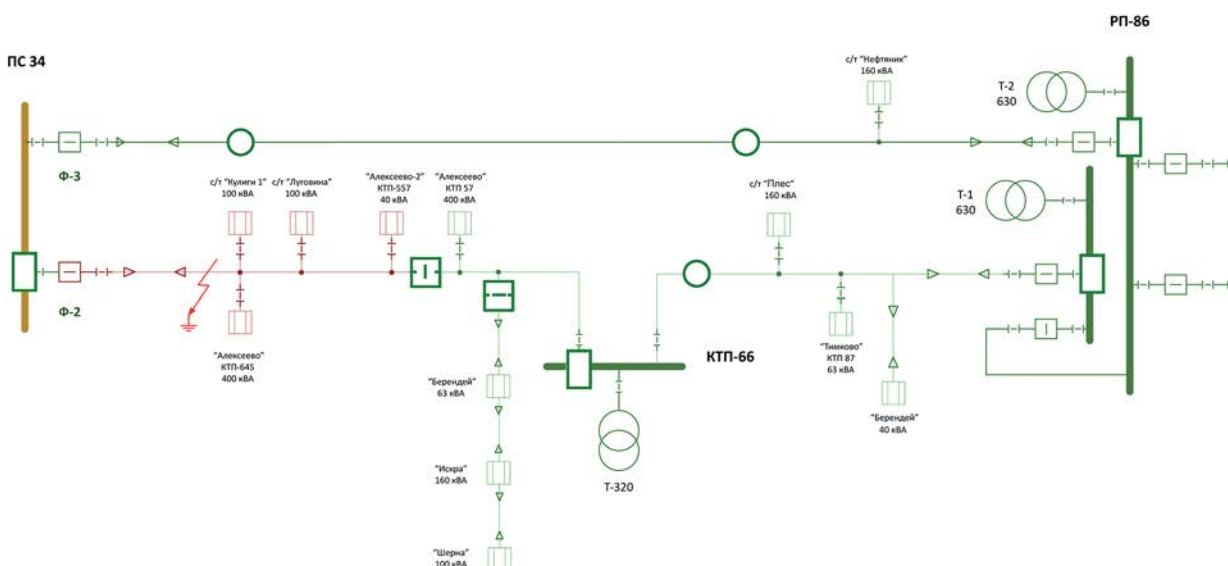
- базовый – обеспечивает отображение входящих в систему устройств и их состояния на географической карте и мнемосхеме сети;
- дополнительные – позволяют определить повреждённый участок линий электропередачи с визуализацией диспетчеру текущего состояния сети и места аварии на мнемосхеме и предложением варианта минимизации потерь в сети за счёт использования секционирующего оборудования.

При использовании цифровой системы управления в небольших энергосистемах с высоким риском повреждения включённого в сеть оборудования возможно автоматическое секционирование ВЛ при аварийном процессе в кратчайшие сроки и перенос точки токораздела для скорейшего восстановления питания.

При работе интеллектуальной системы с банком данных, проводится координация данных от интегрированных устройств о работе элементов сети, что позволяет определять сложные срабатывания отдельных датчиков, осуществлять самодиагностику всей системы. Применяемые в системе технологии машинного обучения позволяют по мере возрастания периода эксплуатации системы улучшать её диагностические и прогностические функции с определением аномальных режимов работы энергетического оборудования и повышением вероятности аварийной ситуации, а также оптимизировать рекомендации, выдаваемые в диспетчерский центр.

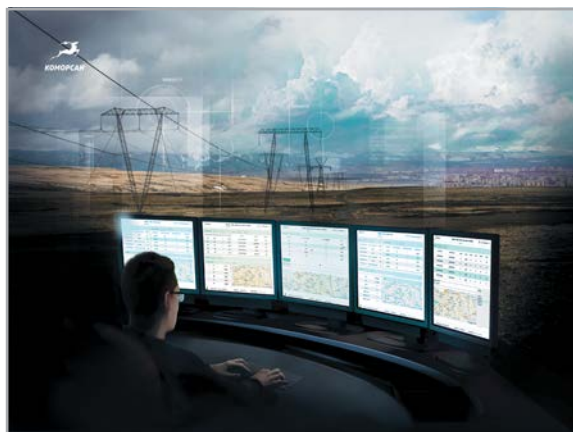
Эффектами использования разработанной компанией «АНТРАКС» цифровой системы управления распределительной сетью являются:

- увеличение надёжности и безопасности энергосистемы, позволяющие значительно улучшить индексы SAIDI и SAIFI;
- уменьшение влияния человеческого фактора на работу энергосистемы;
- повышение точности, скорости и качества сбора информации о функционировании энергосистемы в режиме реального времени, цифровизация сети;
- более точное определение ресурса оборудования и межремонтного периода благодаря предиктивной диагностике;
- аналитически рассчитанное риск-ориентированное управление активами с использованием технологии искусственного интеллекта;
- сокращение коммерческих и технологических потерь, улучшение индекса OPEX.

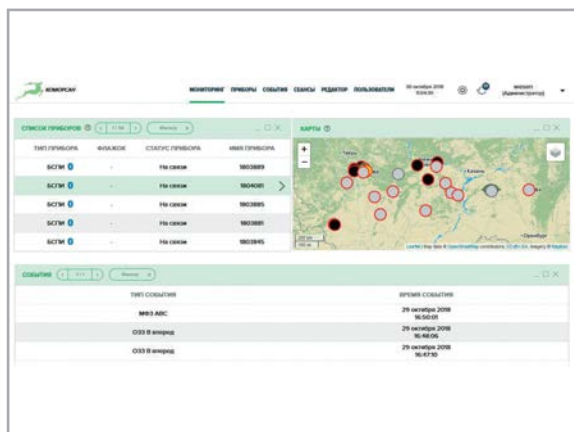


- - управляемые разъединители и выключатели
- - интеллектуальные датчики воздушной линии
- - устройства мониторинга фидера и РЗА

Система мониторинга и управления КОМОРСАН



КОМОРСАН – система удаленного мониторинга сети



Страница мониторинга ПО КОМОРСАН

РЭС КОМОРСАН – это готовое решение для создания интеллектуальных наблюдаемых сетей: современный многоуровневый программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий наблюдаемость каждой трансформаторной и распределительной подстанции сети, а также узловых точек воздушной линии электропередачи.

Функционал

КОМОРСАН является аддитивной и масштабируемой системой, позволяя наращивать как аппаратную составляющую, так и функционал по мере растущих потребностей заказчика. Это позволяет оптимизировать финансовые вложения за счёт поэтапного развития системы. Начав построение интеллектуальной сети с одного прибора и клиент-серверного решения, в дальнейшем систему легко дополнить как подключением разнообразных диагностических приборов, так и ресурсами для обработки требуемых объёмов данных.

Совмещая функции мониторинга, контроля и управления в одной системе, КОМОРСАН позволяет:

- максимально упростить работу диспетчера;
- осуществлять непрерывный контроль состояния воздушных и кабельных линий;
- управлять отключением аварийных участков с использованием высоковольтных выключателей, разъединителей и вакуумных выключателей ВЛ;
- наблюдать топологию сети на топографической карте с расположением входящих в систему приборов;
- диагностировать работоспособность приборов;
- локализовать любые типы аварийных ситуаций на кабельных и воздушных сетях;
- информировать оперативный персонал РЭС об аварийной ситуации с помощью SMS и email;
- видеть осциллограммы и векторные диаграммы происходящих на линии процессов;
- производить расчет напряжения у потребителя и запись профиля нагрузки на базе информации, полученной от монитора состояния сети А-Сигнал;
- осуществлять контроль перенапряжений и токов КЗ и их соответствие отключающей способности выключателей (реклоузеров) сети.

Компоненты клиент-серверного решения КОМОРСАН:

- Сервер сбора данных и обработки информации;
- База данных;
- Программные продукты WEB-сервер и WEB-клиент.

Интеграция приборов

Система КОМОРСАН осуществляет сбор и анализ данных с диагностических приборов, оснащённых модулями связи, а также управляет выключателями и разъединителями линий электропередачи.

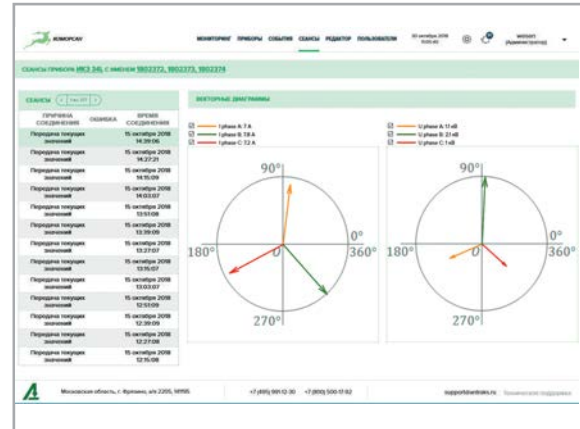
В качестве указателей повреждённого участка используются индикаторы ИКЗ-В (индикаторы короткого замыкания для воздушных линий электропередачи) и ИКЗ-К (индикаторы короткого замыкания, устанавливаемые в ячейку КРУ).

Для управления выключателем нагрузки используется контроллер электрической сети А-сигнал, для локализации аварийных участков воздушной линии – интеллектуальные цифровые разъединители и вакуумные выключатели.

Алгоритмическая обработка поступающих данных позволяет диспетчеру в кратчайшие сроки секционировать место повреждения и направить оперативно-выездную бригаду для ликвидации аварии.

Приборы ИКЗ-В, ИКЗ-К плотно интегрированы в систему КОМОРСАН и являются основными поставщиками данных. Также при использовании дополнительных модулей возможна интеграция приборов ИКЗ сторонних производителей.

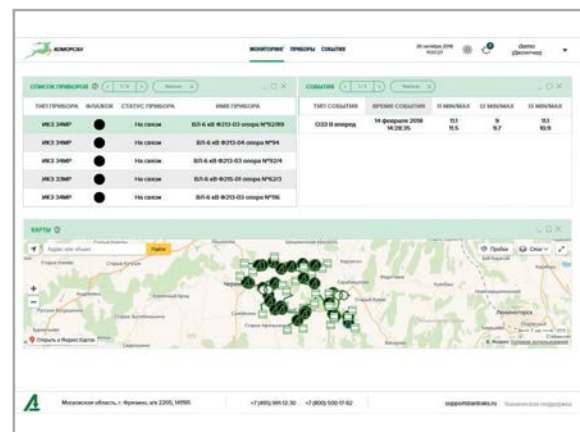
Значения замеренных параметров и сохранённые в памяти ИКЗ данные передаются с помощью канала GPRS/GSM на сервер сбора и передачи данных «КОМОРСАН сервер» по протоколу TCP.



Векторная диаграмма ПО КОМОРСАН



АРМ диспетчера ПО КОМОРСАН



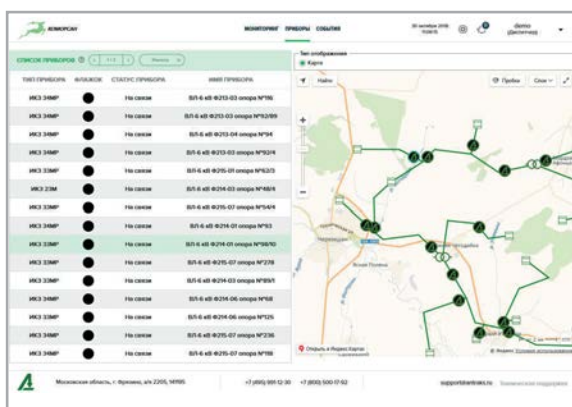
Страница мониторинга ПО КОМОРСАН

Гибкость системы

Система КОМОРСАН построена на основе хорошо зарекомендовавшей себя во многих крупномасштабных проектах открытой архитектуры, что позволяет развернуть её на разнообразных как классических, так и облачных платформах.

Гибкий подход и использование стандартных компонентов позволяет оптимизировать инфраструктуру исходя из потребностей конкретного проекта: максимальная локализация, минимизация стоимости, минимизация трудозатрат на поддержание, повышение уровня информационной безопасности и других.

Гибкость модели данных системы КОМОРСАН позволяет управлять набором ролей и привилегий, уровнем доступа пользователей в «КОМОРСАН WEB-клиент». Система имеет встроенные механизмы кибербезопасности и сохраняет информацию о действиях пользователей в электронных журналах. Одновременно может работать множество пользователей.



Карта с приборами ПО КОМОРСАН

ра сбора и обработки данных системы в существующие Оперативно-Информационные Комплексы или SCADA/OMS/DMS системы заказчика (интеграция осуществляется по протоколу IEC 60870-5-104).

Приложение «КОМОРСАН WEB-клиент» имеет дружелюбный интерфейс и доступно с любого портативного устройства с современным браузером. «КОМОРСАН WEB-клиент» позволяет отключить аварийный участок воздушной или кабельной линии и управлять диагностическими приборами.

Диспетчерское управление

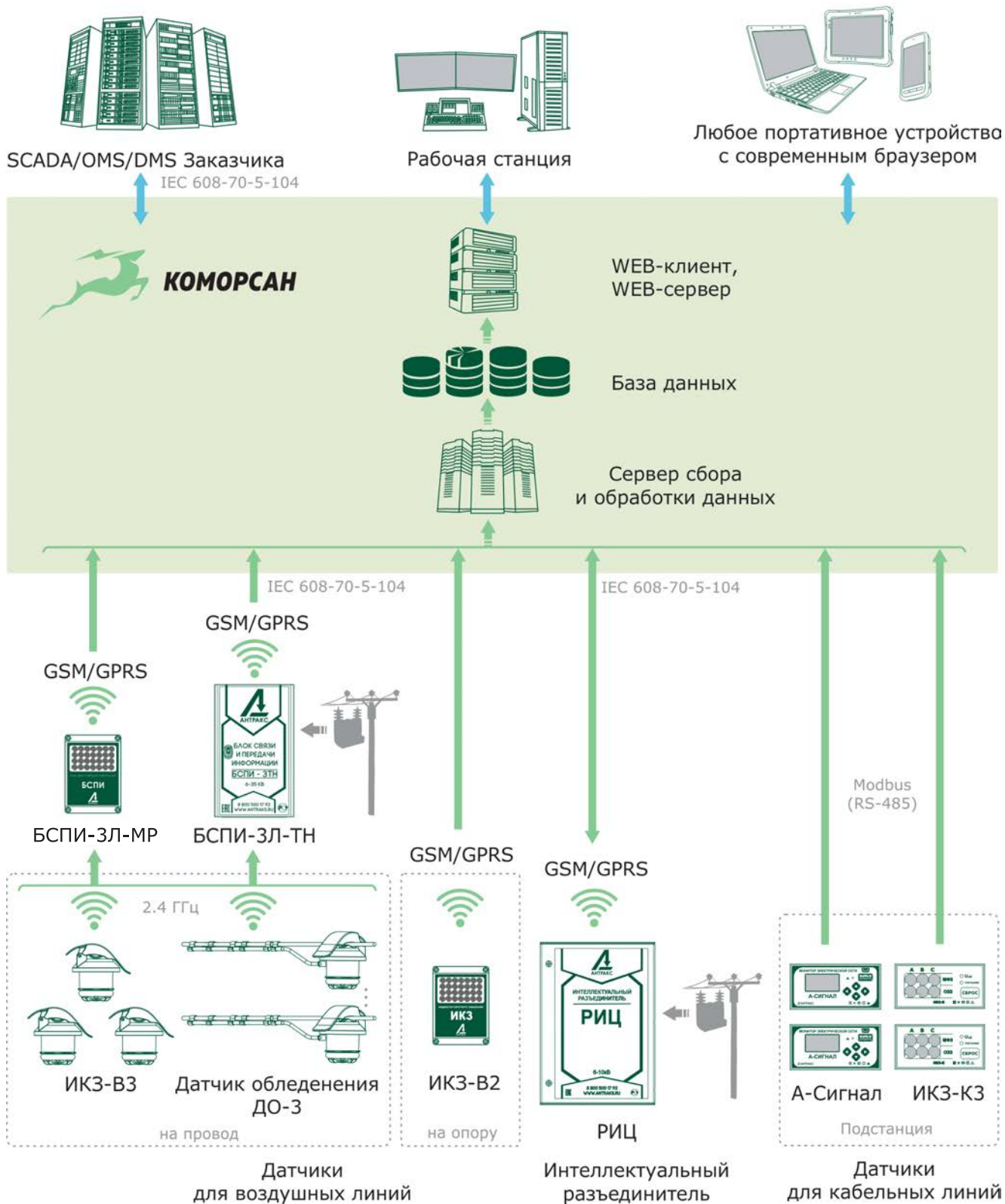
Система КОМОРСАН предоставляет широкие возможности оперативного диспетчерского управления с использованием автоматизированного рабочего места диспетчера и современных технических средств: планшетов и смартфонов.

Визуализация и доступ к данным в системе КОМОРСАН могут быть реализованы как через собственный модуль «КОМОРСАН WEB-клиент», так и через интеграцию сервера

Внедрение системы КОМОРСАН на ваших объектах – это:

- повышение наблюдаемости и контроля энергоснабжения;
- самый простой способ построить интеллектуальную автоматизированную систему управления;
- повышение энергоэффективности, определение и снижение потерь в линии;
- фиксация и локализация всех типов аварийных процессов на ЛЭП;
- повышение точности, скорости и качества сбора информации и обеспечение построения современного цифрового РЭС;
- сбор данных о работе линии, с последующей алгоритмической обработкой модулем искусственного интеллекта, позволяющий получить рекомендации по замене и дооснащению электрооборудования, внеочередному обходу линии и рекомендации по эксплуатации для сокращения расходов на эксплуатацию оборудования.

Архитектура системы КОМОРСАН



Цифровая система

КОМОРСАН

РИЦ

А-сигнал

ИКЗ на провод

ИКЗ на опору

Вспомогательное оборудование

ДО-3

РИЦ - интеллектуальный цифровой управляемый разъединитель



Шкаф управления разъединителем РИЦ

Интеллектуальный трехполюсный разъединитель РИЦ предназначен для оперативного дистанционного секционирования воздушных линий электропередачи 6-10 кВ и определения устойчивых и неустойчивых аварийных процессов, включая все виды замыканий на землю.

- Включение РИЦ в систему автоматизации позволит построить эффективную и недорогую систему секционирования линии.
- Оперативные переключения участков электрической цепи выполняются с помощью автоматизированного привода, размещенного в шкафу управления разъединителя.
- Состояние разъединителя отображается на пульте управления диспетчера и непосредственно на блоке управления РИЦ.

Функциональные возможности:

- определение типа аварии (КЗ, ОЗЗ) на линии;
- определение направления аварии при ОЗЗ (модель ИКЗ-В34Л);
- селективное определение всех типов аварийных ситуаций, включая ОЗЗ с низкими токами и неустойчивые аварийные процессы;
- автоматическое отключение поврежденного участка ВЛ во время бестоковой паузы цикла АПВ;

- наблюдаемость каждого участка сети за счёт использования ИКЗ с функционалом определения направления протекания аварийных токов;
- логическая блокировка управления разъединителем при наличии напряжения и/или тока;
- дистанционное управление участками сети;
- интеграция в SCADA-систему пользователя;
- совмещение двух устройств в одном: разъединитель и ИКЗ-ВЗхЛ;
- резервная батарея – 12 В;
- время работы от батареи – 24 часа (не менее 50 циклов включения/отключения разъединителя);
- усилие на штанге до 3000 Н, разрыв корки льда 40 мм;
- возможна комплектация заземляющими ножами;
- блокировка включения при включенном положении заземлителя.

Назначение:

- отключение линии или контролируемого участка в бестоковую паузу;
- создание видимого разрыва в цепи;
- определение места аварии;
- наблюдение работы каждого участка линии при взаимосвязанной работе с индикаторами короткого замыкания серии ИКЗ-ВхЛ;
- передача информации в SCADA-систему напрямую или через ПАК КОМОРСАН.



Управление автоматизированным приводом разъединителя в местном и ручном режиме



Установленный РИЦ

ИКЗ в комплекте интеллектуального
разъединителя РИЦ

Установка РИЦ

Установка:

- в местах секционирования воздушной линии;
- вместо коммутационных аппаратов, переключаемых вручную.

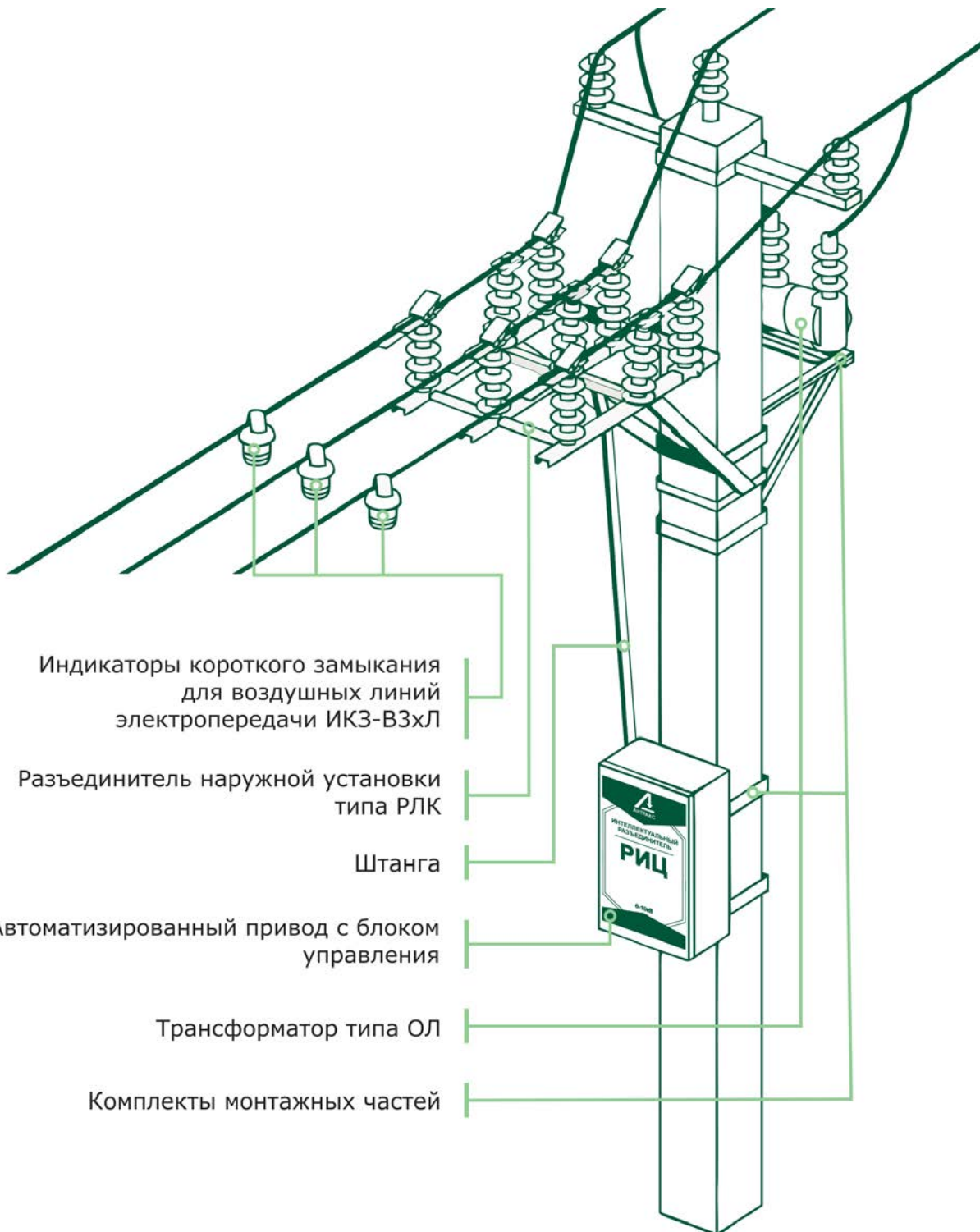
Виды управления приводом:

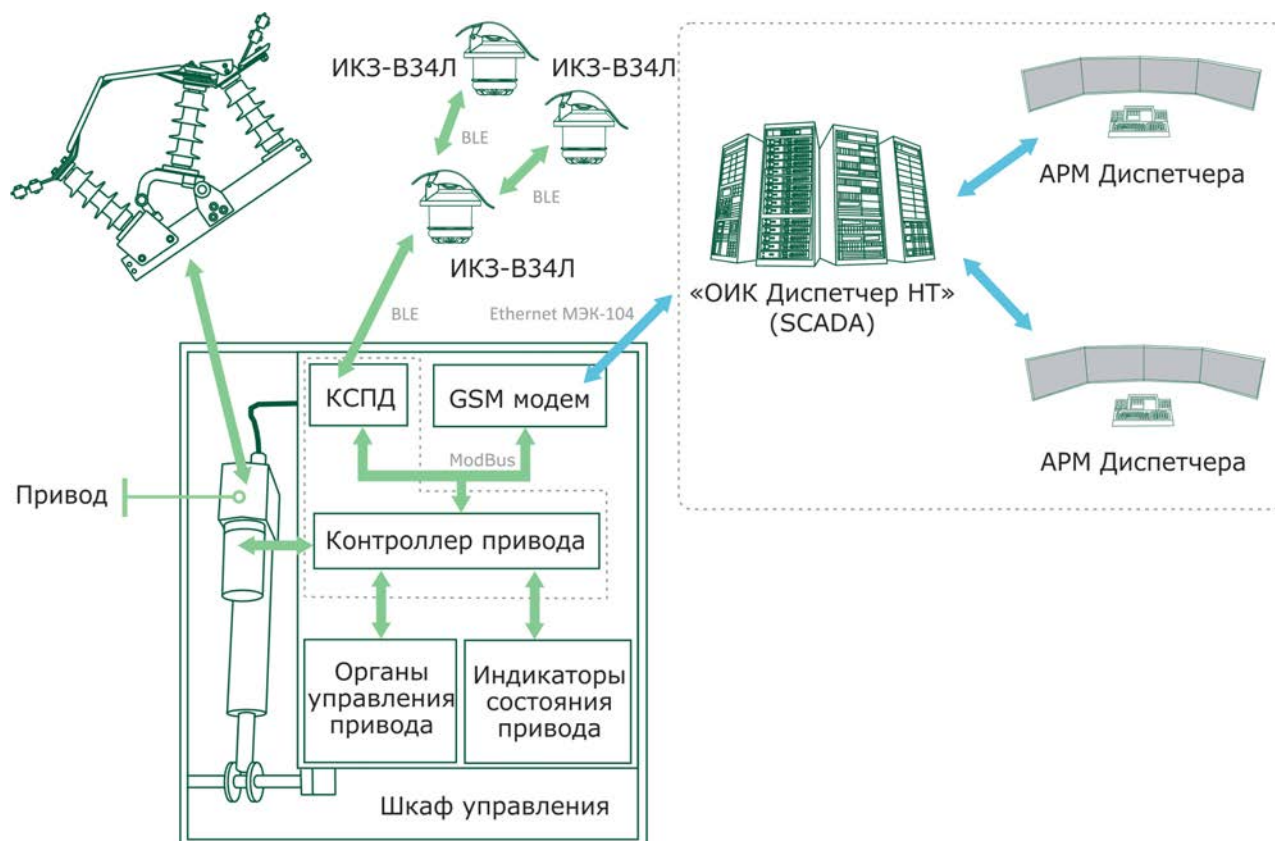
- **Дистанционный:** с пульта управления диспетчера.
- **Местный:** с кнопок на дверце внутреннего шкафа блока управления. Блок управления приводом блокирует команды с пульта диспетчера.
- **Ручной:** путем удержания кнопок на дверце шкафа или с помощью рычага напрямую, без участия привода.

Разъединитель, его привод и блок управления размещаются на опоре линии электропередач 6-10 кВ.

Конструкция разъединителя с приводом:

- обеспечивает фиксацию как в отключенном, так и включенном положениях;
- исключает самопроизвольное включение и отключение под действием:
 - силы тяжести;
 - вибраций;
 - ударов умеренной силы или случайного прикосновения к соединительным тягам приводов;
 - электродинамических усилий тока короткого замыкания.
- снабжена элементами для установки запирающих устройств.





Технические параметры разъединителей типа РЛК-10

Параметры	Значение
Номинальное напряжение ($U_{ном}$), кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение ($U_{н.р.}$), кВ	12
Номинальный ток ($I_{ном}$), А	400
Номинальный кратковременный выдерживаемый ток (термическая стойкость) ($I_{т,}$), кА	10 при времени действия для главных ножей в течение 3 сек.
Наибольший пик номинального кратковременного тока (электродинамическая стойкость) ($I_{д,}$), кА	25
Время протекания номинального кратковременного выдерживаемого тока, с:	3
Напряжение питания привода ($U_{п. ном}$), В	Для переменного тока частоты 50 Гц – 230. Примечание – номинальные напряжения вспомогательных цепей могут отличаться от номинального напряжения цепей управления и электродвигателей приводов зависимого действия
Допустимые механические нагрузки на выводы с учетом влияния ветра и гололеда, Н, не менее	200
Номинальная частота, Гц	50

Технические параметры привода разъединителя ПРА

Параметры	Значение
Типы разъединителей управляемые ПРА	Линейные качающегося типа наружной установки
Комплектация индикаторами ИКЗ-ВЗхЛ	+
Управление разъединителем	- Дистанционное управление с пульта диспетчера - Автоматизированное местное управление - Ручное управление
Основное питание	Трансформатор собственных нужд типа ОЛ 230 В
Автономное питание	Аккумулятор (24 часа)
Напряжение и ёмкость аккумулятора, В/А*ч	12/28
Количество циклов включения/отключения (при питании от АКБ)	Не менее 5
Максимальное усилие перемещения, создаваемое приводом, Н	4500
Габариты, мм	800x711x350
Масса, кг	Не более 60
Время открытия/закрытия разъединителя, сек	3
Датчик открытия двери наружного шкафа управления	+
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий, кВ	6-10
Частота сети, Гц	50
Интеграция со SCADA системами:	Поддержка протокола передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
Локальная связь (пульт)	Bluetooth
Дальняя связь	GSM/GPRS модем
Исполнение	
Место установки	На опору ВЛ с помощью монтажного комплекта
Температурный диапазон, °С	От - 40 до +60
Степень защиты устройств	Наружный шкаф управления: - IP 54 по ГОСТ 14254-96 Внутренний шкаф модуля управления: - IP 66 по ГОСТ 14254-96
Воздействие климатических факторов внешней среды	УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69

Мониторинг воздушных и кабельных сетей

Контроль параметров сети и определения места повреждения на кабельных и воздушных линиях распределительных электросетей осуществляется за счёт компактных устройств, устанавливаемых в ячейки КРУ. Полнофункциональным устройством такого типа является монитор электрической сети А-сигнал, объединяющий в себе свойства устройств релейной защиты и автоматизации и телемеханики.

Монитор электрической сети имеет несколько модификаций:

- А-Сигнал
- А-Сигнал +

А-Сигнал – универсальное устройство регистрации и анализа аварийных процессов в сетях любой топологии с любым типом нейтрали.



А-сигнал



Патент на устройство мониторинга электрической сети

Преимущества:

- автоматизация энергосистемы;
- энергонезависимая память;
- интеллектуальный мониторинг сети;
- значительное улучшение индексов надежности SAIDI и SAIFI;
- наблюдаемость поврежденного участка в любых сетях;
- регистрация замыканий на землю с током от 0,1 А.

А-Сигнал идентифицирует:

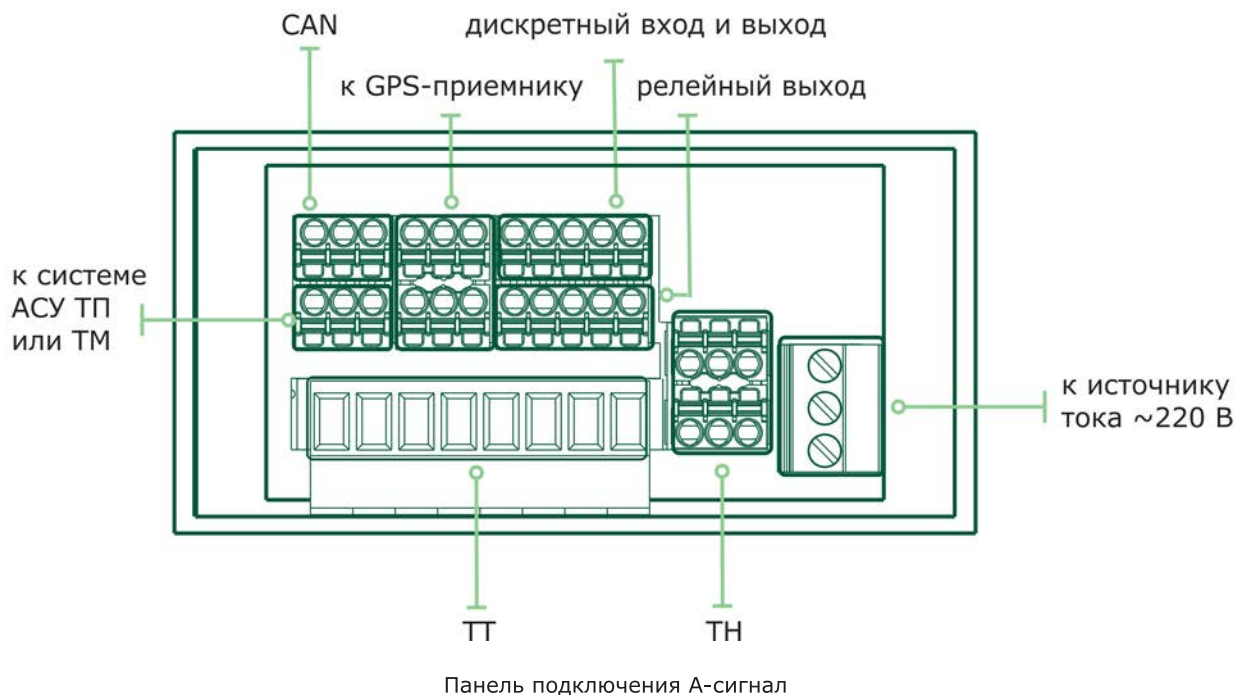
- междуфазные короткие замыкания;
- однофазные замыкания на землю;
- 2 или 3-х фазные короткие замыкания через землю;
- направление на место повреждения;
- дуговые перемежающиеся замыкания на землю;
- аварийную фазу.

Мониторинг основных параметров сети:

- ток;
- мощность;
- напряжение;
- частота;
- направление потокораспределения;
- минимальные и максимальные значения перетоков.

Работа с датчиками любого типа:

- штатные трансформаторы тока и напряжения;
- собственные трансформаторы тока;
- ёмкостные делители напряжения.



Хранение во внутренней памяти до 240 последних аварий:

- временные метки;
- обозначения типа аварии;
- величины аварийных токов и напряжений;
- осциллограммы аварийного процесса.

Простая установка и эксплуатация:

- на щите релейного отсека ячейк КРУ, КРУН и КСО;
- на панелях и шкафах РЗА;
- на щитах управления подстанции.

А-Сигнал+

Функционал модели А-сигнал+ близок к модели А-Сигнал, но при этом имеет собственные легко монтируемые датчики тока на базе катушки Роговского, что:

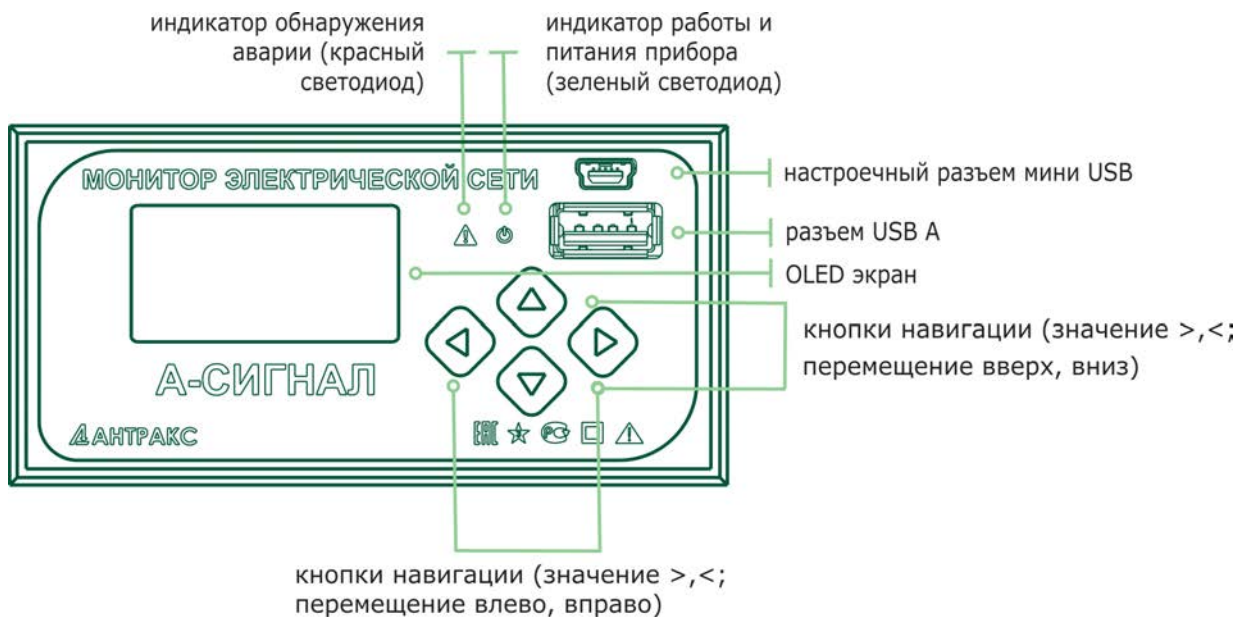
- уменьшает нагрузку на трансформатор тока;
- имеет существенно более широкий динамический диапазон, чем стандартные ТТ;
- применяется на подстанциях, в которых не запланированы, не установлены или не требуются штатные трансформаторы тока.

Модель А-Сигнал+ в сравнении с моделью А-Сигнал имеет:

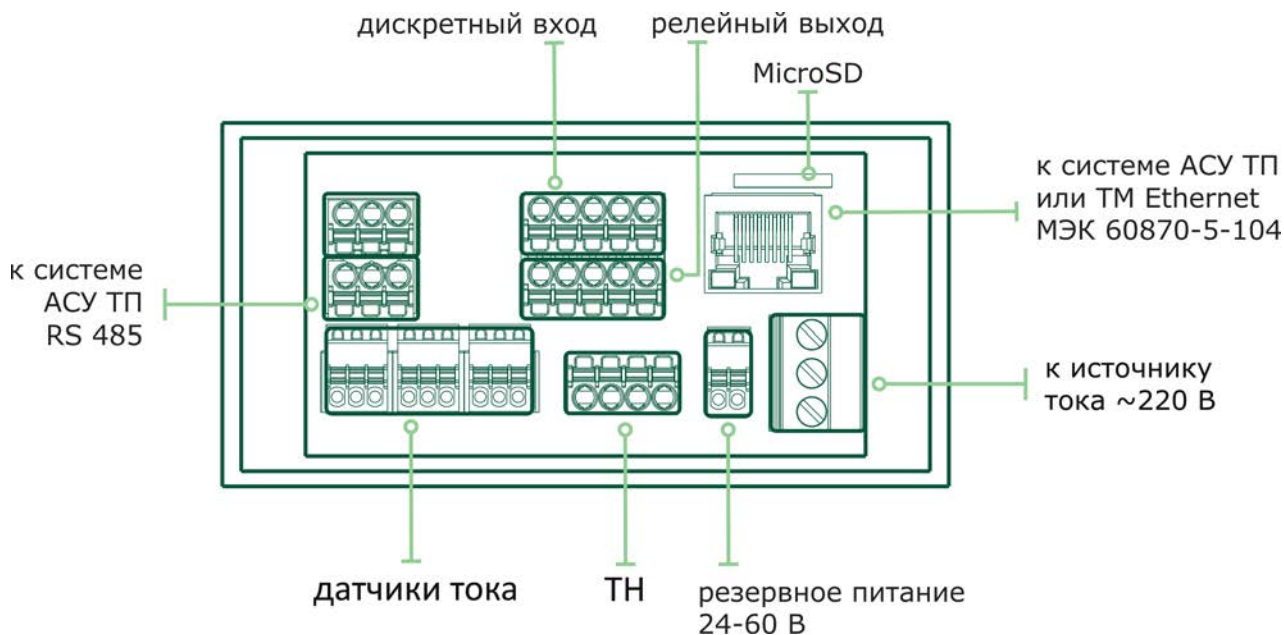
- собственные датчики и дифференциальный порог срабатывания по току;
- другую точность измерений;
- добавлен протокол связи ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Различия модификаций А-Сигнал и А-Сигнал+

Параметры	А-Сигнал	А-Сигнал+
Точность измерения	- Напряжение 1% - Ток 1% - Активная, реактивная и полная мощность 3% - Промышленная частота 1%	Напряжение: - при использовании емкостных делителей – 3% - при использовании ТН – 1% - Ток 3%; - Активная, реактивная и полная мощность 3%; - Промышленная частота 1%
Абсолютный порог срабатывания по току (КЗ), А	0.1÷25	10÷2000
Дифференциальный порог срабатывания по току (КЗ), А	0.1÷20	10÷2000
Подключение	- Стандартный ТТ - Стандартный ТН - ТТ собственной разработки - Ёмкостные делители	- Стандартный ТН - Катушки Роговского - Ёмкостные делители
Протокол связи	Modbus	Modbus ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
Интерфейс связи	RS 485	RS 485 Ethernet



Панель управления устройств А-сигнал+ и А-сигнал



Панель подключения А-сигнал+

Модель ИКЗ-КЗ

Простым способом для определения повреждённой фазы на фидере распределительных электросетей напряжением 6-35 кВ является установка в ячейку КРУ индикатора короткого замыкания ИКЗ-КЗ.

Возможности:

- фиксация МФЗ и ОЗЗ с разделением типа аварий;
- определение аварийной фазы;
- сохранение до 240 последних аварий в журнале регистрируемых аварий и временной меткой;
- изменение уставок с помощью клиентского приложения;
- визуальная система индикации:
 - при обнаружении аварии на индикаторе перекидываются блинкеры, соответствующие типу аварии;
 - информационные светодиоды: «Питание прибора», «Авария».

Датчики индикатора ИКЗ-КЗ крепятся непосредственно на фазные провода кабеля и передают данные по волоконно-оптическому кабелю, а сам индикатор устанавливается на щите релейного отсека ячейки КРУ.

Технические характеристики ИКЗ-КЗ

Параметры	Значение
Типы регистрируемых аварий	
Типы фиксируемых аварий	- 2х-3х фазные КЗ; - Однофазные замыкания на землю; - Разделение типа аварий; - Определение аварийной фазы при КЗ
Минимальный ток нулевой последовательности для регистрации ОЗЗ	5 А
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных и кабельных линий распределительных электросетей	6-35 кВ
Визуальная индикация аварии	- ярко-жёлтые блинкеры, в соответствии с типом аварии - Информационные светодиоды: «питание прибора», «авария»
Сброс индикации аварии	- Внешней командой; - По таймеру; - Кнопкой на приборе
Контроль срабатывания	- Визуальный; - По протоколам MODBUS; - Релейный выход
Диапазон порога срабатывания по току (КЗ)	150 ÷ 1000 А
Диапазон порога срабатывания по току ОЗЗ	5 ÷ 200 А
Время наблюдения аварийного процесса при ОЗЗ	0,01 ÷ 30 с
Время реакции на бросок тока	0,02 с
Время наблюдения аварийного процесса при КЗ	1 с ÷ 30 с
Подготовка к повторному срабатыванию	Не более 30 с

ИКЗ – определение места аварии на воздушных линиях

Компания «АНТРАКС»:

- первые разработчики и производители индикаторов короткого замыкания для воздушных линий в России, родоначальники аббревиатуры ИКЗ, сейчас распространившейся на все устройства такого типа;
- опыт производства и внедрения ИКЗ более 15 лет;
- широкий спектр моделей для установки в энергетических системах с различными характеристиками;
- запатентованные технологии определения местоположения и вида повреждений ЛЭП;
- возможность системной работы (использование вспомогательного оборудования, интеграция в SCADA-систему и КОМОРСАН);
- максимально простой монтаж/демонтаж без отключения линии.



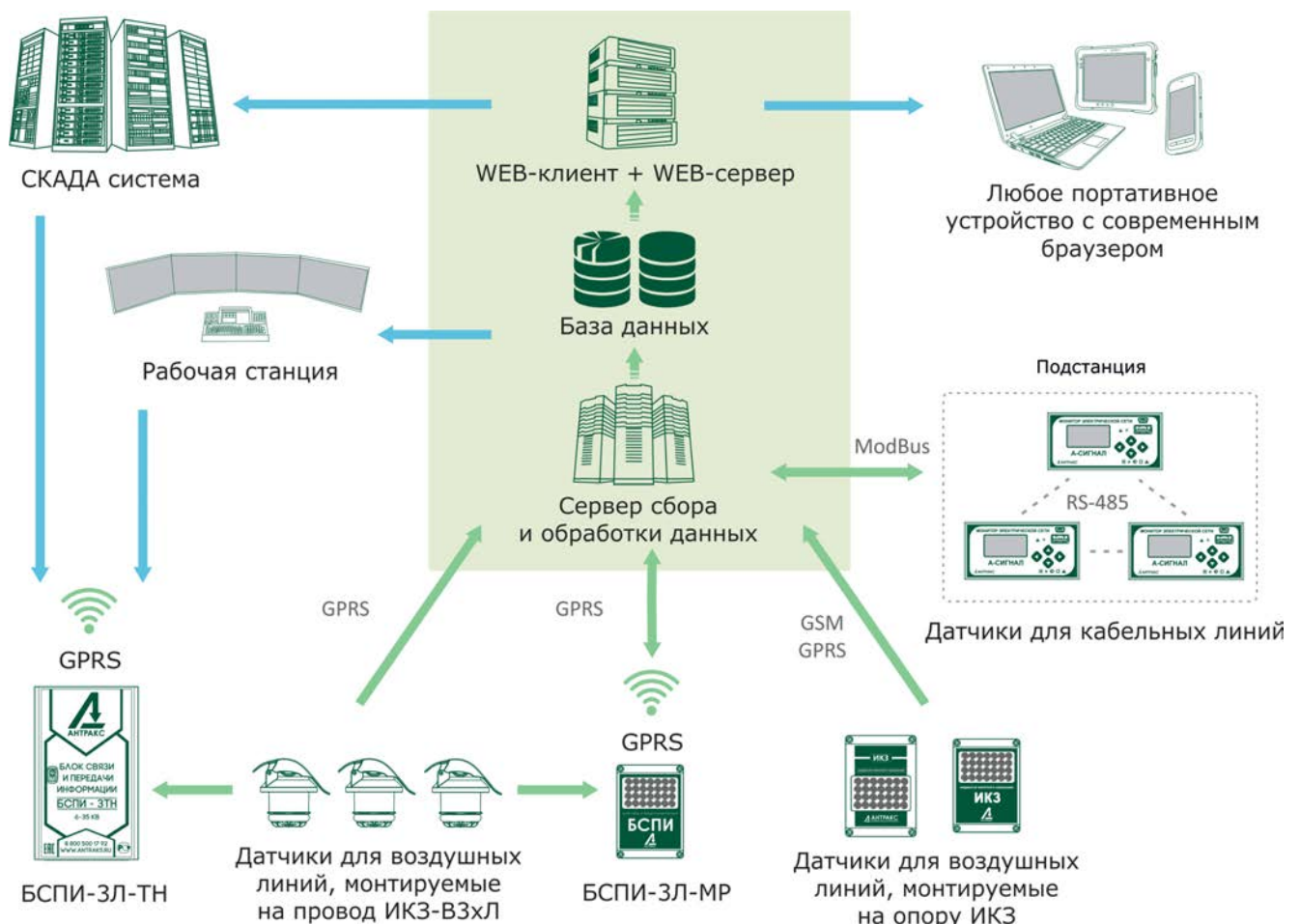
Установленные на проводах ВЛ индикаторы короткого замыкания с блоком передачи информации



Патент на устройство для определения местоположения и вида повреждений воздушной линии электропередачи

Индикаторы короткого замыкания (ИКЗ) - указатели поврежденного участка ЛЭП 6-110 кВ:

- регистрируют повреждения всех типов: однофазные (ОЗЗ), двух-трехфазные (МФЗ);
- имеют функцию автоподстройки порога срабатывания по току;
- задают параметры регистрации событий для исключения ложных срабатываний;
- сохраняют данные о произошедших авариях;
- не требуют модернизации силового оборудования РП/РТП/ТП, установки измерительных трансформаторов и других дополнительных датчиков;
- работают на линиях с любым типом заземления нейтрали: изолированным, компенсированным, резистивным и глухозаземленным;
- работают в разомкнутых электрических сетях с односторонней запиткой (возможна установка специальных модификаций на закольцованных линиях с двухсторонней запиткой);
- позволяют оперативно передавать информацию об аварийной ситуации на диспетчерский пульт (посредством блока БСПИ).



Индикаторы короткого замыкания, монтируемые на провод ВЛ

Индикаторы короткого замыкания линейки ИКЗ-ВЗ монтируются непосредственно на провода контролируемой линии.

- работают на ВЛ с любым типом заземления нейтрали без перенастройки прибора;
- не зависят от конфигурации подвеса и количества цепей;
- устанавливаются на линии с диаметром провода 5-40 мм;
- снабжены сверхъяркими светодиодами для определения направления поиска аварии с большого расстояния.

Выпускаются модели, в которых вместе со сверхъяркими светодиодами используется механический «флаг» (блинкер) красного цвета.

Монтаж ИКЗ-В с помощью переносного монтажного инструмента ПМИ-1 позволяет:

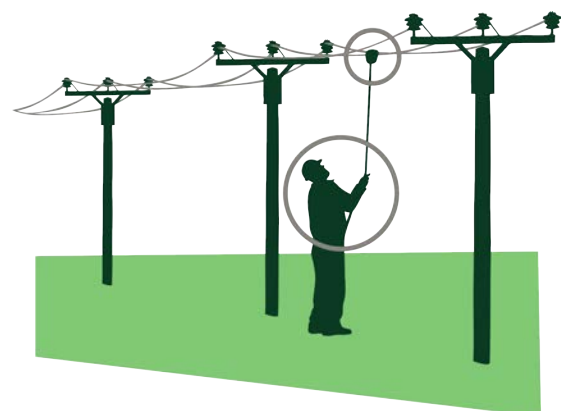
- использовать любой тип диэлектрической штанги для обеспечения безопасности персонала;
- монтировать и демонтировать ИКЗ-ВЗ на линиях 6-10-35-110 кВ без отключения потребителей.

Характеристики ИКЗ-ВЗ:

- высота 140 мм;
- ширина 114 мм;
- длина 158 мм;
- масса 0,55 кг.

На основе модификаций ИКЗ-ВЗ могут быть сформированы комплекты приборов, включающие в себя разное количество индикаторов и различные модули связи.

Состав комплектов зависит от требований к типам регистрируемых аварий, способов передачи данных и подбирается индивидуально для каждой энергосистемы.



Установка индикаторов без отключения подачи напряжения

Комплекты с приборами модификации ИКЗ-В3хЛ



Модели приборов, в обозначении которых присутствует буква «Л», оснащены радиоканалом ближней связи стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц.

Все индикаторы линейки ИКЗ-В3хЛ могут быть оснащены блоками сбора и передачи информации (БСПИ) для передачи данных на сервер сбора данных в систему КОМОРСАН или SCADA-систему заказчика.

К одному БСПИ может быть привязано до 6 комплектов приборов ИКЗ-В3хЛ различных типов (ИКЗ-В31Л, ИКЗ-В32Л, ИКЗ-В33Л, ИКЗ-В34Л).

Наиболее полную информацию о повреждениях линии можно получить при использовании комплектов с ИКЗ-В34Л, так как они обладают максимальной чувствительностью, регистрируя аварийные токи от 0,5 А и направление на место аварии.



Индикаторы короткого замыкания на проводах

Регистрация аварии:

- визуально при обходе линии;
- по радиоканалу с помощью переносного пульта при обходе линии;
- дистанционно посредством GSM-канала на диспетчерском терминале через программное обеспечение «КОМОРСАН Web-клиент», либо напрямую в SCADA-систему по протоколу МЭК 60870-5-104 (ИКЗ-В31Л, ИКЗ-В32Л, ИКЗ-В33Л, ИКЗ-В34Л с блоками БСПИ).

Особенности:

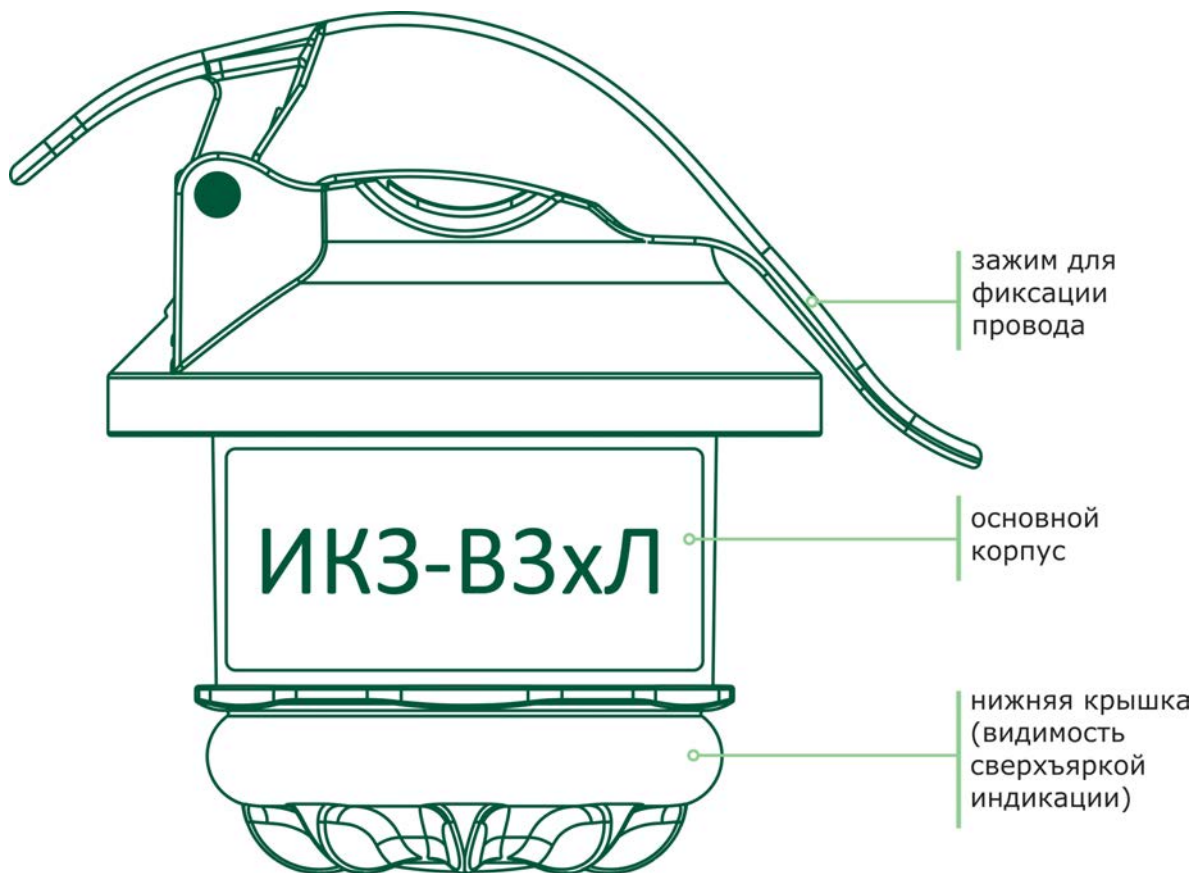
- повышенная устойчивость к помеховой обстановке в радиоэфире;
- повышенная пропускная способность канала данных;
- получение информации и настройка приборов с помощью смартфона с предустановленной ОС Android, поддерживающего протокол Bluetooth Low Energy (BLE), с установленным специальным ПО ППИ-3 разработки компании «АНТРАКС».



Связь с индикаторами

Новинка в линейке ИКЗ-ВЗхЛ – уникальный ИКЗ-ВЗ6Л!

Новый ИКЗ-ВЗ6Л с функциями фиксации обрыва, неполнофазного режима и вибрации провода позволит не только локализовать уже произошедшую аварийную ситуацию, но так же предупредит об опасном состоянии на линии. Являясь современным высокоточным датчиком, ИКЗ-ВЗ6Л передаёт информацию об уровне вибрации провода ВЛ и переходе сети в неполнофазный режим работы. ИКЗ-ВЗ6Л определяет уровни максимальных 3D перемещений провода и средние значения ускорений по всем направлениям за заданный интервал времени. Функционал определения повреждённого участка ИКЗ-ВЗ6Л аналогичен ИКЗ-ВЗ4Л.



Модель ИКЗ-В34Л

- регистрация КЗ от 20 А;
- регистрация ОЗЗ от 0,5 А;
- определение типа аварии;
- определение направления на место ОЗЗ;
- совместная обработка данных индикаторами;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- возможность подключения БСПИ для дистанционного оповещения диспетчера;
- изменение уставок с пульта или удаленно при установленном БСПИ.

Индикация состояний:

- визуальная (светодиодная):
 - различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая или неустойчивая авария, направление ОЗЗ);
 - индикация направления поиска при ОЗЗ (к генератору или к нагрузке).
- с помощью переносного пульта по радиоканалу ближней связи.

Комплекты состоят из трёх индикаторов ИКЗ-В34Л, используют алгоритмы совместной обработки значений трёх фазных токов и напряжений.



Модель ИКЗ-В3ЗЛ

- регистрация КЗ от 20 А;
- регистрация ОЗЗ от 2 А;
- разделение типа аварии;
- отсутствует определение направления на место аварии;
- совместная обработка данных индикаторами;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- возможность подключения БСПИ для дистанционного оповещения диспетчера;
- изменение уставок с пульта и удаленно при установленном БСПИ.

Индикация состояний:

- визуальная (светодиодная):
 - различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая или неустойчивая авария);
- с помощью переносного пульта по радиоканалу ближней связи.

Комплекты состоят из трёх индикаторов ИКЗ-В3ЗЛ используют алгоритмы совместной обработки данных, полученных с приборов, установленных на всех трёх фазах.



Модель ИКЗ-В32Л

- регистрация КЗ от 20 А;
- регистрация ОЗЗ от 4 А (опционально – 2 А);
- независимая работа индикаторов;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- связь с помощью переносного пульта;
- возможность подключения БСПИ для дистанционного оповещения диспетчера.

Приборы с механическим «флагом» (блинкером) ИКЗ-В32Л-В:

- регистрация КЗ от 20 А;
- регистрация ОЗЗ с током от 4 А;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- индикация событий: в случае фиксации аварии ИКЗ-В32Л-В включение режима мигания сверхъярких светодиодов в нижней части корпуса и переключение механического «флага» (блинкера);
- связь с помощью переносного пульта;
- возможность подключения БСПИ для дистанционного оповещения диспетчера.



ИКЗ-В32Л-В

Модель ИКЗ-В31Л

- регистрация КЗ от 25 А;
- независимая работа индикаторов;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- возможность подключения БСПИ для дистанционного оповещения диспетчера;
- определение аварий визуально (режим мигания светодиодов) и с помощью переносного пульта.

Технические характеристики индикаторов линейки ИКЗ-В3хЛ

Виды модификаций/ характеристики	ИКЗ-В31Л	ИКЗ-В32Л	ИКЗ-В33Л	ИКЗ-В34Л	ИКЗ-В36Л
Определение вибрации, неполнофазного режима работы, обрыва провода	-	-	-	-	+
Регистрация событий					
Типы регистрируемых событий	Короткое замыкание	Короткое замыкание Однофазное замыкание на землю			
Чувствительность по току КЗ, А	25	20			
Чувствительность по току ОЗЗ, А	-	4	2	0,5	
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+				
Определение направления на ОЗЗ	-			+	
Контроль напряжения	+				
Общее описание приборов					
Класс напряжения воздушных линий, кВ	6-35				
Частота сети, Гц	50 /60			50	
Визуальная индикация	<ul style="list-style-type: none"> - Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых сверхъярких светодиода) - Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время) 	<ul style="list-style-type: none"> - Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых сверхъярких светодиода) - Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая или неустойчивая авария) - Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время) 	<ul style="list-style-type: none"> - Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых, 3 красных сверхъярких светодиода) - Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая, неустойчивая авария, направление ОЗЗ) - Индикация направления поиска при ОЗЗ (к генератору или к нагрузке) - Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время) 		
Локальная связь (пульт)	Радиоканал ближней связи Bluetooth BLE (2,4 ГГц)				
Дальняя связь	Опционально GSM				

Виды модификаций/ характеристики	ИКЗ-В31Л	ИКЗ-В32Л	ИКЗ-В33Л	ИКЗ-В34Л	ИКЗ-В36Л
Виды контроля срабатывания	- Визуальный - Радиоканал ближней связи - GSM/GPRS-модем (опционально)				
Сброс индикации	- По восстановлению питания - По таймеру - Магнитом - С переносного пульта - Дистанционно				
Контроль исправности индикатора	- Магнитом - С переносного пульта - Дистанционно				
Сброс индикации	- По радиоканалу ближней связи с помощью переносного пульта - С помощью программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент» (при подключении индикаторов к БСПИ-ЗЛ-МР)				
Интеграция со SCADA системами	- При подключении индикаторов к БСПИ-ЗЛ-МР обмен информацией между сервером КОМОРСАН и SCADA системой по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 - При подключении индикаторов к БСПИ-ЗЛ-ТН напрямую в SCADA-систему по протоколу МЭК-104				
Источник питания	Литиевая батарея (19 Ah)				
Срок службы батареи (в режиме ожидания)	7 лет				
Общее время индикации, ч	> 1000				
Наработка на отказ индикатора, ч	Не менее 60 000				
Параметры					
Абсолютный порог срабатывания по току, А	20÷1000				
Дифференциальный порог срабатывания по току, А	20÷500				
Дифференциальный порог срабатывания по току, %	50÷500				
Устойчивость к перегрузке по току (в течение 500 мс), кА	25				
Время анализа аварийного процесса, с	1 ÷ 200				
Бланкирование пусковых токов, мс	0-200				
Настройка таймера сброса	Произвольный от 1 ч до 8 дней				
Минимальная длительность аварийного процесса, с	0,02 с				
Исполнение					
Место установки	На провод ВЛ				
Диаметр провода, мм	5-28, 17-33, 24-40				
Установка на линию под напряжением	+				

Виды модификаций/ характеристики	ИКЗ-В31Л	ИКЗ-В32Л	ИКЗ-В33Л	ИКЗ-В34Л	ИКЗ-В36Л
Температурный диапазон, °С	Стандартный: от - 40 до +55, Расширенный: от - 60 до +70 (по спецзаказу)				
Степень защиты индикатора	IP66, IP 68 по ГОСТ 14254-96				
Воздействие климатических факторов внешней среды	- Соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от - 40°С до +70°С. - Устойчив к воздействию солнечной радиации в соответствии с ГОСТ 28205-89 (МЭК 68-2-9-75). - Является стойким к воздействию ветровой нагрузки 40 м/с без гололеда и 23 м/с с гололедом с толщиной стенки 35 мм.				
Воздействие механических факторов	- Соответствует группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1. - Является стойким к воздействию галопирования (пляски).				

Модель ИКЗ-В31

ИКЗ-В31 – самая простая модификация:

- определение аварийных процессов с протеканием тока короткого замыкания более 25А;
- отсутствие средств связи;
- независимая работа устройств в комплектах;
- изменение уставок с помощью DIP переключателя;
- индикация повреждения линии посредством сверхъярких светодиодов;
- различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения.

Состояние индикатора определяется только визуально (включение режима мигания светодиодов).

Установление факта регистрации аварии возможно при осмотре линии электропередачи выездной бригадой.

- ✓ возможная комплектация 2-3 индикатора
- ✓ независимая работа индикаторов
- ✓ КЗ от 25А
- ✓ ОЗЗ не фиксирует
- ✓ без связи
- ✓ изменение уставок с помощью DIP-переключателя



Технические характеристики ИКЗ-В31

Параметры	Значение
Регистрация событий	
Типы регистрируемых событий	Короткое замыкание
Чувствительность по току КЗ, А	25
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+
Чувствительность по току I0 (ОЗЗ)	-
Селективность ОЗЗ	-
Контроль напряжения	+
Минимальный ток нагрузки, А	2
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий, кВ	6-35
Частота сети, Гц	50 / 60
Визуальная индикация	- Мигание сверхъярких светодиодов (3 белых). - Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения. - Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 300 м (в ночное время).
Локальная связь (пульт)	-
Дальняя связь	-
Виды контроля срабатывания и дальность	Визуальный: • до 100 м (в дневное время); • до 300 м (в ночное время).
Сброс индикации	- По восстановлению питания - По таймеру - Магнитом
Контроль исправности индикатора	Магнит
Изменение настроек	10 DIP переключателей
Источник питания	Литиевая батарея (8,5 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания), лет	10
Общее время индикации, ч	> 1000
Наработка на отказ индикатора, ч	не менее 60 000
Параметры	
Абсолютный порог срабатывания по току, А	100, 250, 500, 1000
Дифференциальный порог срабатывания по току, А	25, 100, 200, 500
Дифференциальный порог срабатывания по току, %	50, 100, 200
Устойчивость к перегрузке по току (в течение 500 мс), кА	25
Время анализа аварийного процесса, с	1÷200
Бланкирование пусковых токов, мс	до 200
Настройка таймера сброса, ч	6, 12, 24, 48
Минимальная длительность аварийного процесса, с	0,02

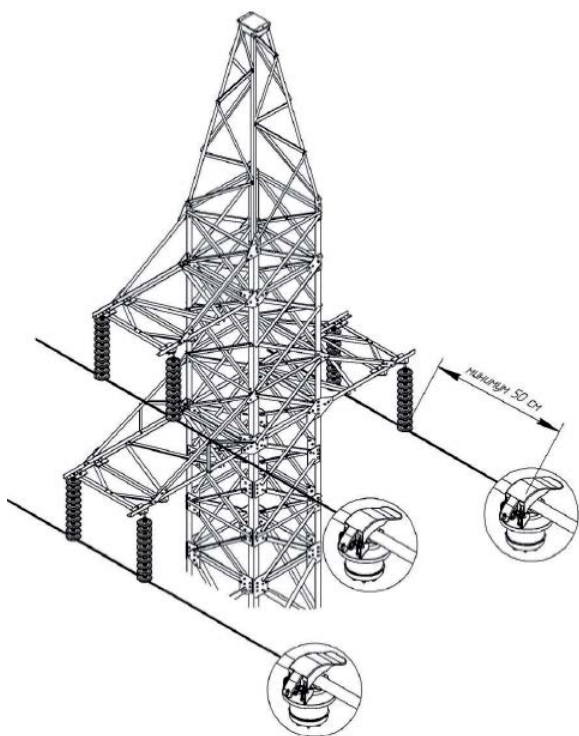
Параметры	Значение
Исполнение	
Место установки	На провод ВЛ
Диаметр провода, мм	5-28, 17-33, 24-40
Установка на линию под напряжением	+
Температурный диапазон, °С	Стандартный: от - 40 до +55, Расширенный: от - 60 до +70 (по спецзаказу)
Степень защиты индикатора	IP 66, IP 68 по ГОСТ 14254-96
Воздействие климатических факторов внешней среды	<ul style="list-style-type: none"> - Соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от - 40°С до +70°С. - Устойчив к воздействию солнечной радиации в соответствии с ГОСТ 28205-89 (МЭК 68-2-9-75). - Является стойким к воздействию ветровой нагрузки 40 м/с без гололеда и 23 м/с с гололедом с толщиной стенки 35 мм.
Воздействие механических факторов	<ul style="list-style-type: none"> - Соответствует группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1. - Является стойким к воздействию галопирования (пляски).

Индикаторы короткого замыкания для ВЛ высокого класса напряжения



Линейка индикаторов аварий для линий высокого класса напряжения сформирована для решения всех базовых задач энергетиков. Открывает линейку модель ИКЗ-В41 только с визуальной индикацией, удобная для размещения в хорошо просматриваемой зоне, например, на входе воздушных линий в подстанции. Модель ИКЗ-В42 обеспечивает передачу всех показаний линии посредством GSM-связи непосредственно в SCADA систему, а также передаёт уведомления о событиях с помощью SMS и email на портативные устройства оперативно-выездной бригады. Она поможет оперативно обнаружить место повреждения в труднодоступном районе. Модель ИКЗ-В43 не только обнаружит наличие аварийного события на воздушной линии, но определит направление протекания аварийных токов, что очень удобно для использования на границе балансовых принадлежностей, государственных границах, у водных преград.

Все индикаторы линейки ИКЗ-В4* оснащены радиоканалом ближней связи стандарта Bluetooth Low Energy, позволяющим легко производить настройку и корректировку уставок с любого смартфона с установленным программным обеспечением ППИ-3. Определение состояний высоковольтной линии возможно как визуально, благодаря светодиодной индикации, расположенной в корпусе устройства, так и с помощью переносного пульта. Настройку устройств ИКЗ-В42 и ИКЗ-В43 так же легко осуществить с помощью Блока связи и передачи информации из Системы мониторинга и управления КОМОРСАН.



Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В4х

Технические характеристики индикаторов ИКЗ-В4х

Характеристики	ИКЗ-В41	ИКЗ-В42	ИКЗ-В43
Класс напряжения воздушных линий, кВ	110		
Частота сети, Гц	50		
Визуальная индикация	<ul style="list-style-type: none"> Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых сверхъярких светодиода); Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время) Является стойким к воздействию галопирования (пляски).	<ul style="list-style-type: none"> Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых сверхъярких светодиода); Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая, неустойчивая авария); Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время) 	<ul style="list-style-type: none"> Мигающие яркие светодиоды с каждой стороны устройства (3 белых, 3 красных сверхъярких светодиода); Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения (устойчивая, неустойчивая авария, направление МФЗ); Индикация направления поиска при МФЗ; Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время)
Абсолютный порог срабатывания по току, А	25	20	20
Селективность МФЗ	Нет	Нет	Определение направления
Контроль напряжения	Есть		
Локальная связь (пульт)	Радиоканал ближней связи Bluetooth BLE (2,4 ГГц)		
Дальняя связь	Локальная, опционально GSM		
Виды контроля срабатывания	- Визуальный; - Радиоканал ближней связи; - GSM/GPRS-модем (опционально)		
Дифференциальный порог срабатывания по току в %	50 ÷ 500%		
Устойчивость к перегрузке по току (в течение 500 мс), кА	25		
Время анализа аварийного процесса, с	1 ÷ 200		
Бланкирование пусковых токов, мс	0-200		
Настройка таймера сброса	Произвольный от 1 ч до 8 дней		
Минимальная длительность аварийного процесса, с	0,02		
Сброс индикации	<ul style="list-style-type: none"> По восстановлению питания; По таймеру; Магнитом; С переносного пульта. 		
Изменение настроек	По радиоканалу ближней связи с помощью переносного пульта	- С помощью программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент» (при подключении индикаторов к БСПИ-ЗЛ-МР) - По радиоканалу ближней связи с помощью переносного пульта	
Интеграция со SCADA системами	Нет	При подключении индикаторов к БСПИ-ЗЛ-МР обмен информацией между сервером КОМОРСАН и SCADA системой по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104	
Источник питания	Литиевая батарея (19 Ah)		
Срок службы батареи (в режиме ожидания), лет	7		
Общее время индикации, ч	> 1000		
Наработка на отказ индикатора, ч	Не менее 60 000		

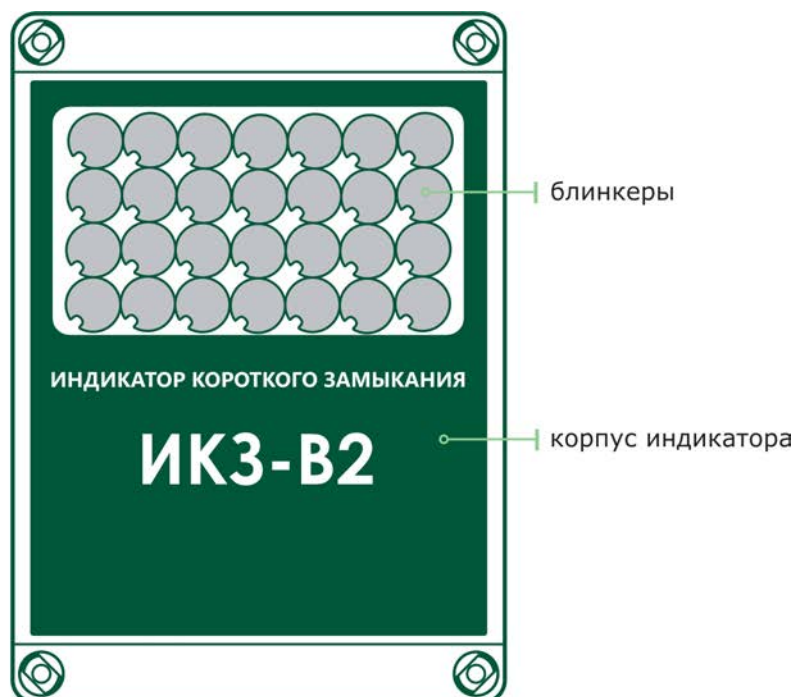
Приборы, монтируемые на опору

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В21

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В21 устанавливается на опору ВЛ при помощи монтажной ленты для крепежа СИП.

- питание от внутренней батареи, не требует дополнительных подключений к линии электропередач;
- индикация событий с помощью бликера;
- радиоканал ближней связи Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц;
- передача информации посредством беспроводной связи с помощью GSM модуля;
- изменение уставок по радиоканалу ближней связи с помощью переносного пульта или удаленно с помощью программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент».

- ✓ устанавливается на опору от 3 до 5 м от центра треугольника, образованного проводами
- ✓ регистрация МФЗ
- ✓ ОЗЗ от 10 А
- ✓ индикация аварий с помощью бликера
- ✓ питание от внутренней батареи
- ✓ связь с помощью GSM модуля



Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В21:

ИКЗ-В21 устанавливается под проводами на расстоянии 3 – 5 м, что позволяет производить обслуживание индикатора без отключения линии. Работа ИКЗ-В21 основана на измерении интегральных полей тока и напряжения трёх фаз линии электропередачи.

ИКЗ-В21 обеспечивает регистрацию:

- МФЗ;
- ОЗЗ (от 10 А).

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В23

ИКЗ-В23 устанавливается на опору между нижними проводами.

ИКЗ-В23 обеспечивает регистрацию:

- МФЗ (от 20 А);
- ОЗЗ (от 4 А);
- типа аварии;
- аварийной фазы.

Состояние индикатора определяется визуально через смотровое окно в корпусе ИКЗ

✓ устанавливается между нижними проводами:

- флажки прибора находятся на уровне нижних проводов
- верхний провод расположен над серединой горизонтальной стороны

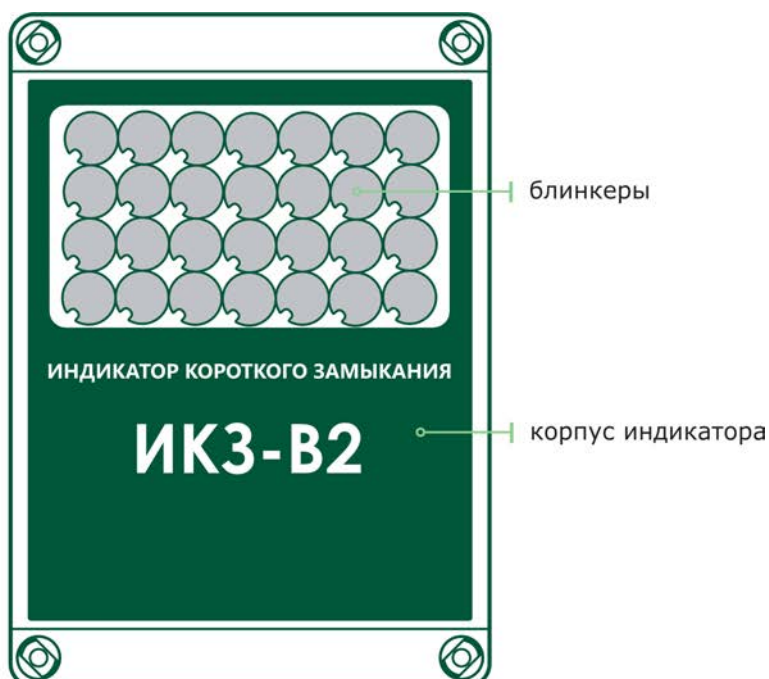
✓ регистрация МФЗ от 20 А

✓ регистрация ОЗЗ от 4 А

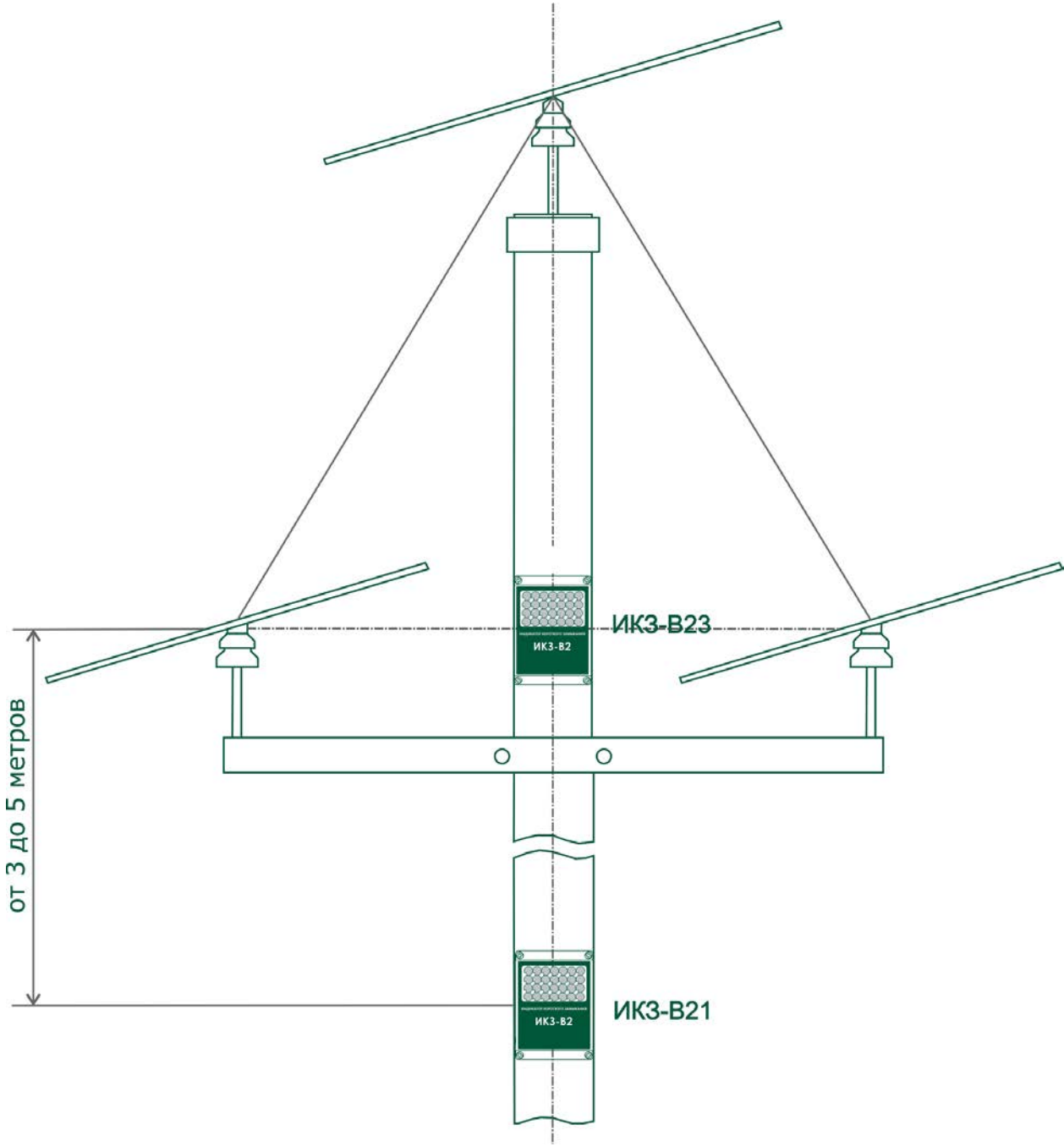
✓ индикация аварий с помощью блинкера

✓ разделение типа аварий

✓ связь с помощью GSM модуля



Наименование модели/ Параметры	ИКЗ-В21	ИКЗ-В23
Регистрация событий		
Типы регистрируемых событий	- Межфазные замыкания (МФЗ) - Однофазные замыкания на землю (ОЗЗ)	- Межфазные замыкания (МФЗ); - Однофазные замыкания на землю (ОЗЗ); - разделение типа аварии; - определение аварийной фазы
Чувствительность по току ОЗЗ, А	От 10	От 4
Чувствительность по току КЗ, А	От 20	От 20
Условия срабатывания по применению тока: По абсолютному порогу	-	+
По дифференциальному порогу	+	+
Общее описание приборов		
Класс напряжения ВЛ, кВ	6-35	
Частота сети, Гц	50	
Индикация	Флаг (блинкер)	
Питание	Батарея	
Локальная связь	Радиоканал ближней связи Bluetooth BLE (2,4 ГГц)	
Дальняя связь	GSM	
Контроль срабатывания	- визуальный (до 100 м) - переносной пульт; - дистанционно.	
Сброс индикации	- по восстановлению напряжения; - по таймеру; - с переносного пульта; - дистанционно.	
Изменение настроек	- по радиоканалу ближней связи с помощью переносного пульта; - дистанционно с помощью ПО «КОМОРСАН Web-клиент».	
Общее описание приборов		
Минимальная длительность аварийного процесса, необходимая для фиксации МФЗ, с	0,04	0,04
Диапазон настройки порога срабатывания по току МФЗ, А	10÷1000	10÷1000
Время анализа аварии, с	0,1÷30	
Подготовка к повторному срабатыванию, не более, с	30	
Пределы порога срабатывания по току при ОЗЗ, А	10÷200	4÷40
Исполнение		
Место установки	На опору ВЛ	
Степень защиты индикатора	IP 65 по ГОСТ 14254-96	
Температурный диапазон, °С	- Стандартный: от- 40 до + 55 - Расширенный: от -60 до +70 (по спецзаказу)	



Вспомогательное оборудование

Блоки сбора и передачи информации

Блоки сбора и передачи информации предназначены для доставки информации от указателей повреждённого участка ИКЗ-ВЗхЛ на сервер сбора данных (в систему «КОМОРСАН» или SCADA-систему заказчика).

БСПИ-ЗЛ-МР – компактный и автономный



БСПИ-ЗЛ-МР – это максимально эффективная интеграция с системой мониторинга распределительных сетей «КОМОРСАН», а значит – собственный web-интерфейс для удобного управления с оперативного места диспетчера и возможность уведомления с помощью SMS и email. Система может быть интегрирована в любую используемую SCADA-систему по протоколу МЭК-104.

БСПИ-ЗЛ-МР оборудован GSM/3G каналом передачи данных и радиоканалом ближней связи. Передача данных внутри комплекта (датчики и БСПИ) осуществляется по каналу Bluetooth Low Energy (BLE) на частоте 2.4 ГГц.



Основные преимущества разработки компании «АНТРАКС»:

- повышенная устойчивость к помеховой обстановке в радиоэфире;
- повышенная пропускная способность канала данных;
- возможность использования мобильного телефона в качестве пульта управления и настройки прибора.

БСПИ-ЗЛ-МР передаёт информацию от ИКЗ в систему по сети оператора сотовой связи. Благодаря использованию собственного протокола передачи данных и схемы обмена информацией, оптимизированных для крайне низкого энергопотребления, БСПИ-ЗЛ-МР может питаться только от встроенных батарей и не требует никакого внешнего питания.

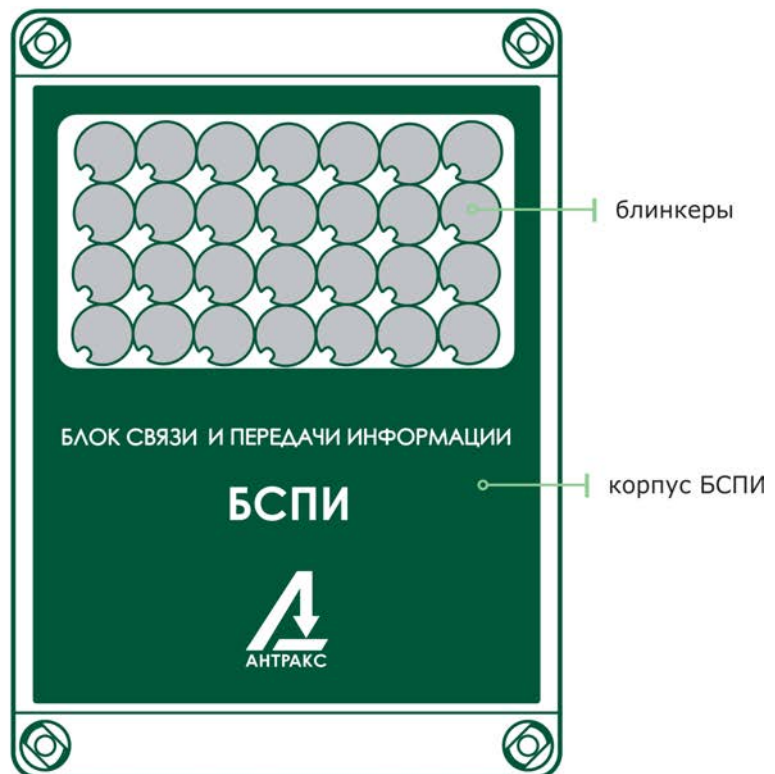
БСПИ-ЗЛ-МР оснащён дополнительными средствами индикации аварийной ситуации — контрастными светоотражающими блинкерами.

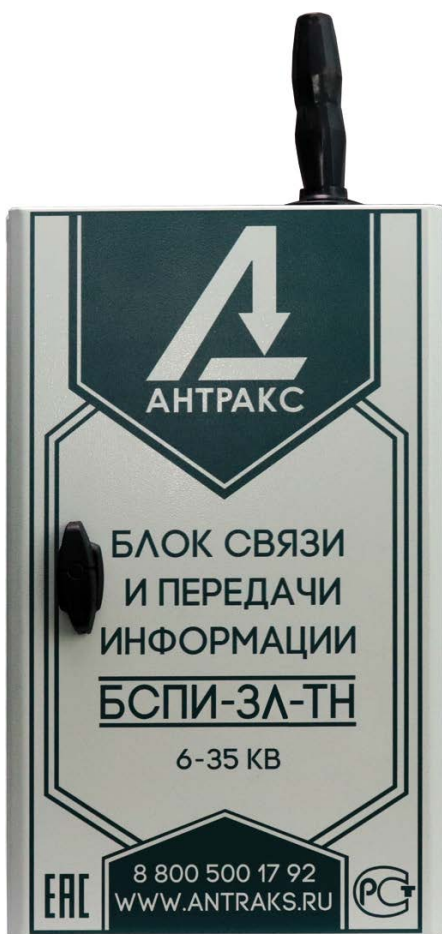
Обладая малым весом и размером, он легко крепится к опоре линии электропередачи. Это простое и экономичное решение для построения комплексной системы.

Блок сбора и передачи информации БСПИ-ЗЛ-МР работает с устройствами:

- Индикаторы короткого замыкания линейки ИКЗ-ВЗхЛ, ИКЗ-В4х;
- Датчик обледенения ДО-3.

- ✓ устанавливается на опору ВЛ
- ✓ количество подключаемых комплектов 6
- ✓ технология организации связи GSM/GPRS/3G
- ✓ индикация блинкеры
- ✓ интеграция в КОМОРСАН - полная
- ✓ интеграция в SCADA - через сервер КОМОРСАН
- ✓ питание от батареи
- ✓ расстояние для коммутации:
 - датчик до 200 м
 - переносной пульт до 100 м
- ✓ радиочастота 2,4 ГГц стандартный сертифицированный протокол BLE





БСПИ-3Л-ТН – прямая интеграция с диспетчерской системой

Благодаря использованию блоком БСПИ-3 Л-ТН стандартных промышленных протоколов связи, информация от приборов ИКЗ легко интегрируется в имеющуюся сетевую инфраструктуру энергообъекта. Стандартная конфигурация передачи данных осуществляется по сети оператора сотовой связи, однако при необходимости могут быть задействованы проводные интерфейсы Ethernet (медная витая пара или оптоволоконно) либо RS-485.

Блок БСПИ-3Л-ТН оснащён внешней GSM-антенной с высокой чувствительностью для обеспечения устойчивой связи с оператором сотовой связи.

Обмен данными осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104. Для обеспечения информационной безопасности БСПИ-3Л-ТН поддерживает широкий спектр сетевых протоколов, таких как Ipsec, OpenVPN и другие. Дополнительно блок БСПИ-3Л-ТН может оснащаться конфигурируемыми дискретными входами и выходами.

Передача данных внутри комплекта (датчики и БСПИ) использует радиосвязь стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) на частоте 2.4 ГГц. Питание блока БСПИ-3Л-ТН может осуществляться от источника переменного тока 220В, например, трансформатора собственных нужд (типа ОЛ), либо от солнечной батареи (по отдельному заказу).

При любом выборе типа питания для обеспечения бесперебойной работы в БСПИ-3Л-ТН устанавливается аккумулятор, способный поддерживать функционирование блока до 24 часов.

- ✓ технология организации связи GSM/GPRS/3G
- ✓ устанавливается на опору ВЛ
- ✓ количество подключаемых комплектов 6
- ✓ протоколы связи МЭК 60870-5-104
- ✓ индикации нет
- ✓ интеграция в КОМОРСАН
- ✓ интеграция в SCADA - прямая
- ✓ питание внешнее
- ✓ батарея 24 часа
- ✓ расстояние для коммутации:
 - датчик до 200 м
 - переносной пульт до 100 м
- ✓ радиочастота 2,4 ГГц стандартный сертифицированный протокол BLE

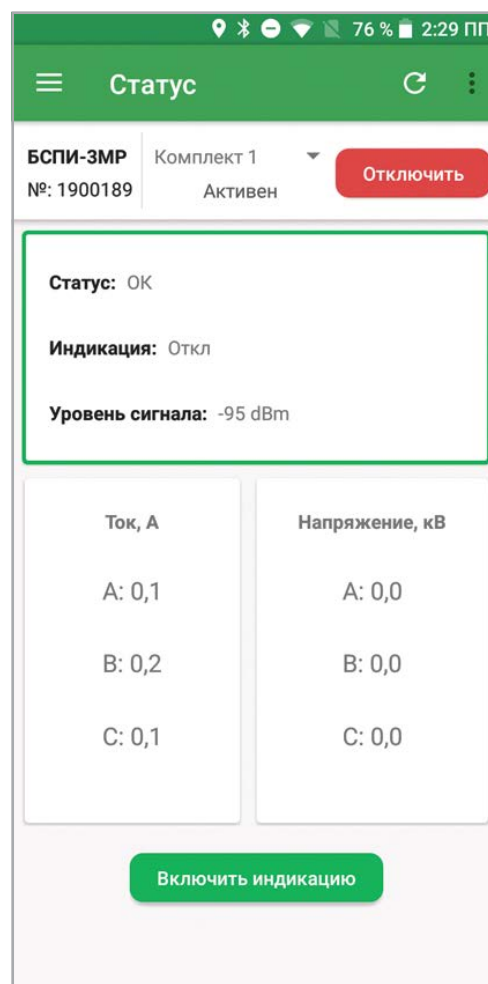


Технические характеристики модификаций блока сбора и передачи информации

Наименование модели/ Параметры	БСПИ 3Л-МР	БСПИ-3Л-ТН
Место установки	На опору ВЛ	На опору ВЛ
Технология организации связи	GSM/ GPRS/ 3G	GSM/ GPRS/ 3G
Количество подключаемых комплектов	до 6	до 6
Протоколы связи	Проприетарный	МЭК 60870-5-104
Конфигурация	КОМОРСАН, ПО ППИ-3	SCADA, ПО ППИ-3, КОМОРСАН
Индикация	Блинкерное табло	Нет
Самодиагностика	Да	Да
Интеграция в КОМОРСАН	Да	
Интеграция в SCADA	Через сервер КОМОРСАН	Прямая
Дальность связи	Датчик до 200 м Переносной пульт до 100 м	Датчик до 200 м Переносной пульт до 100 м
Радиочастота	2,4 ГГц стандартный сертифицированный протокол BLE	2,4 ГГц стандартный сертифицированный протокол BLE
Питание	Батарея	Внешнее питание
Батарея	7 лет	24 часа
Температурный диапазон, °С	- 40 до +70	- 40 до +70
Класс защиты	IP 65 по ГОСТ 14254-96 * при условии выхода БСПИ на связь 2 раза в день	IP 65 по ГОСТ 14254-96

Программное приложение пульта передачи информации – ПО ППИ-3

Для обеспечения ближней связи применяется радиоканал стандарта Bluetooth Low Energy (BLE), 2.4 ГГц. По нему осуществляется передача данных внутри комплектов ИКЗ-ВЗхЛ: датчики и блок сбора и передачи информации (БСПИ).



Основные преимущества использования стандарта BLE:

- повышенная устойчивость к помеховой обстановке в радиозфере;
- повышенная пропускная способность канала данных;
- возможность использования мобильных устройств (смартфон, планшет) в качестве пульта управления.

Для обмена информацией с приборами линейки ИКЗ-ВЗхЛ, могут использоваться мобильные устройства с ОС Android v 7.0 и выше, поддерживающие протокол Bluetooth, v 4.1 и выше, с установленным специальным программным обеспечением (ПО) ППИ-3.

Компания «АНТРАКС» поставляет ПО ППИ-3 как предустановленным на смартфон, так и отдельным приложением.

Функциональные возможности ПО ППИ-3:

- сканирование эфира и формирование списка доступных устройств;
- подключение к устройству по BLE;
- вывод информации о состоянии прибора;
- управление индикацией;
- чтение и отображение журнала событий;
- изменение настроек прибора;
- связывание ИКЗ-ВЗхЛ и БСПИ-ЗЛ-МР в комплект;
- поддержка интерфейса программы на русском и английском языке.

Приложение ПО ППИ-3 работает с устройствами:

- Блок сбора и передачи информации БСПИ-ЗЛ-МР;
- Индикаторы короткого замыкания линейки ИКЗ-ВЗхЛ;
- Индикаторы короткого замыкания линейки ИКЗ-В1, В21, В23;
- Датчик обледенения ДО-3.

Переносной монтажный инструмент

Работа без снятия напряжения:

- общемировая тенденция;
- экономическая выгода за счёт бесперебойности электроснабжения;
- повышение безопасности обслуживающего персонала.

Для облегчения установки индикаторов короткого замыкания на провод без отключения потребителей, мы разработали монтажное устройство, прикрепляемое к диэлектрической штанге.

ПМИ-1 выпускается в трёх видах исполнения и подходит для любого типа диэлектрических штанг.

С помощью переносного монтажного устройства ПМИ-1 легко закрепить прибор на проводе:

- установить ПМИ на диэлектрической штанге;
- вставить внутрь ПМИ индикатор семейства ИКЗ-ВЗ;
- поднести прибор к проводу;
- подвести конец прижима и нажать на него проводом;
- закрепить на проводе с помощью прижима, проверив, что провод точно расположился в вырезе прижима;
- снять ПМИ-1 с индикатора ИКЗ-ВЗ, слегка повернув в обратную сторону.

Индикаторы короткого замыкания семейства ИКЗ-ВЗ неоднократно монтировались и демонтировались на линиях 6-10-35-110 кВ без отключения потребителей.



Исполнение для изолирующей штанги ШО

Сборка для универсальной оперативной штанги

Сборка для оперативной штанги с крюком

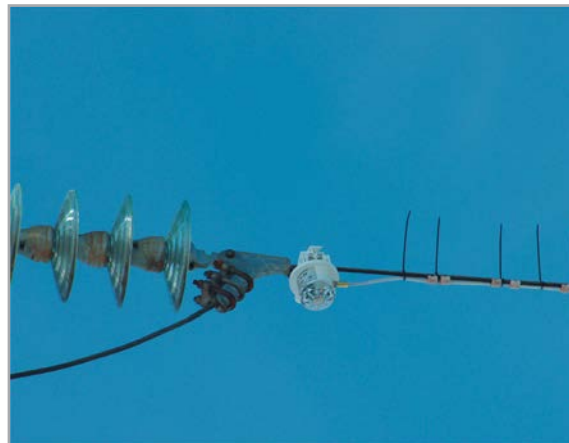
Система мониторинга обледенения проводов ДО-3

Система мониторинга обледенения проводов

Предназначена для работы на воздушных линиях 6-35 кВ. Передаёт данные по беспроводной сети с заданной периодичностью, определяя обледенение проводов от 5 мм. Мониторинг вибрации и гололедообразования позволяет оценить реальные динамические нагрузки на провода, усиливающиеся при образовании гололеда, и оптимизировать процесс плавки льда.

Функции ДО:

- мониторинг состояния провода;
- фиксация температуры воздуха;
- фиксация гололёдных образований, либо других осадков на проводе;
- определение объема гололёдных отложений бесконтактным электромагнитным методом;
- фиксация опасного уровня пляски и вибрации провода в точке подвеса датчика, определение механических колебаний провода;
- сохранение в памяти прибора полученных данных, проведение алгоритмической обработки сохраненных данных;
- передача информации по беспроводной связи на диспетчерский пункт с заданной периодичностью.



Преимущества системы:

- бесконтактный метод фиксации гололёдных отложений (патент на изобретение № 2614988 от 03 апреля 2017 года «Устройство и способ определения толщины ледяных отложений на проводе»), при этом датчик не истирается в процессе работы;
- установка без разрыва провода ВЛ, замены изолятора либо установки сложных приспособлений в линейную арматуру;
- определение опасных ситуаций благодаря измерению температуры воздуха, амплитуды и частоты колебаний провода и вибрации;
- дополнительный анализ данных с комплектов устройств системы мониторинга, установленных в той же распределительной сети, для получения общей информации о ситуации и прогнозировании её дальнейшего развития;
- сокращение расходов и улучшение качества поставляемой электроэнергии благодаря переходу от постоянного обслуживания ЛЭП к профилактическому обслуживанию только там, где и когда это необходимо;
- определение предаварийной ситуации и необходимости направления оперативно-выездной бригады в конкретную точку ВЛ для предиктивного ремонта линии.

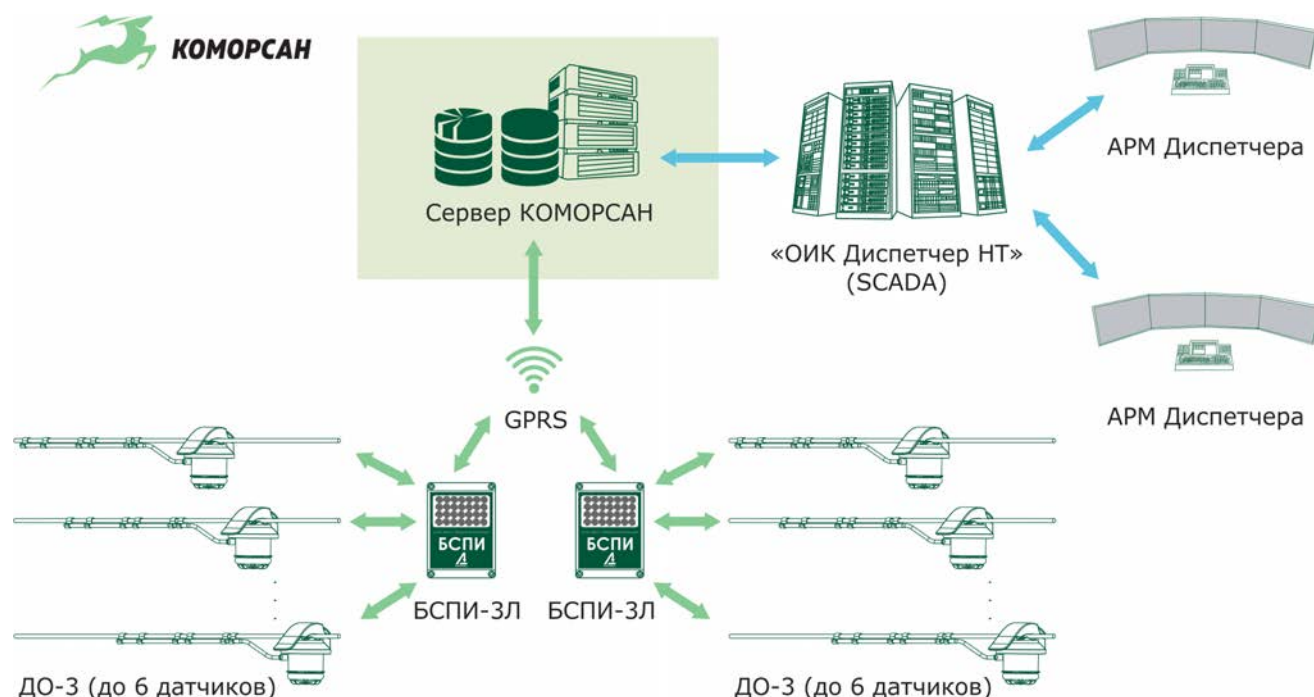
Датчик ДО-3:

- Работает совместно с блоком связи и передачи информации БСПИ-ЗЛ-МР, осуществляющим передачу информации по GSM-каналу с помощью встроенного передатчика непосредственно на диспетчерский пункт в систему SCADA, или систему КОМОРСАН;
- Передаёт данные на БСПИ-ЗЛ-МР через радиосвязь стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) на частоте 2.4 ГГц;
- На один БСПИ-ЗЛ-МР:
 - может подключаться до шести датчиков;
 - расстояние от БСПИ-ЗЛ-МР до датчиков до 200 метров.
- Получение информации и настройка приборов может осуществляться с помощью мобильных устройств (смартфон, планшет), использующих ОС Android, поддерживающих протокол Bluetooth, с установленным специальным ПО ППИ-3 (разработка МНПП «АНТРАКС»), для связи с приборами.

Монтаж приборов:

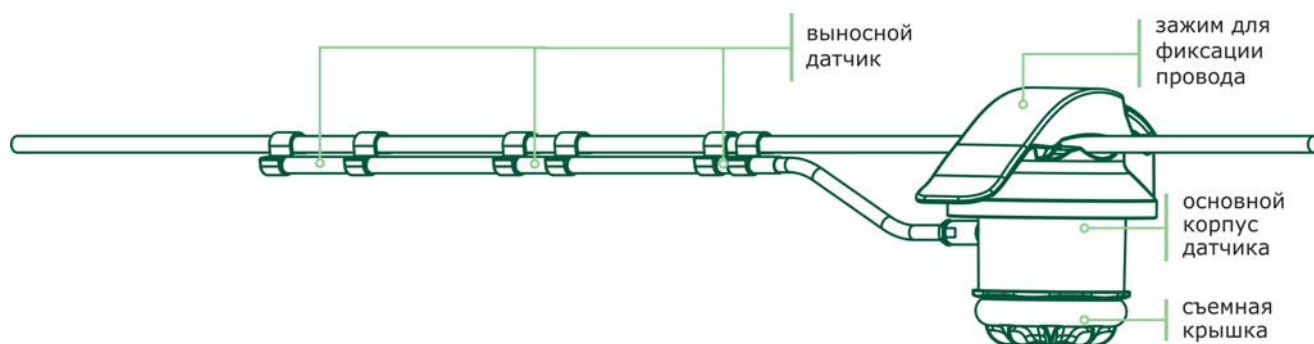
- непосредственно на фазные провода или грозотрос;
- работы по монтажу/демонтажу датчика ДО-3 выполняются при отключенной линии.

Разработка Системы мониторинга обледенения проводов ДО-3 проводилась при финансовой поддержке Фонда содействия инновациям. (Федеральное государственное бюджетное учреждение «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере»).



Технические характеристики датчика ДО-3

Параметры	Значение
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий, кВ	6-35
Количество обледенений, информация о которых сохраняется во внутренней памяти	25
Дальняя связь	GSM/ GPRS-модем
Локальная связь, частота, ГГц	2,45 (протокол BLE)
Способы считывания информации об обледенении	С диспетчерского терминала с использованием программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент»
Контроль исправности датчика ДО-3	- С помощью смартфона, поддерживающего протокол BLE и установленного на нём ПО для связи с приборами. - С диспетчерского терминала с использованием программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент» (самоконтроль).
Изменение настроек (уставок) датчика ДО-3	- По радиоканалу ближней связи. - С диспетчерского терминала с использованием программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент».
Источник питания	Литиевая, непerezаряжаемая батарея (13 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания), лет	Не менее 4
Наработка на отказ датчика ДО-3, ч	не менее 60 000
Параметры	
Шаг изменения настроек (уставок) датчика ДО-3, мм	5
Пределы средней толщины ледяных отложений, в которых датчиком ДО-3 определяется обледенение, мм	от 0 до 40
Исполнение	
Место установки	Датчик ДО-3: на провод ВЛ Блок БСПИ: на опору ВЛ
Диаметр провода, мм	7-28, 17-33, 24-40
Температурный диапазон, °С	От - 50 до +50
Степень защиты датчика ДО-3	IP68 по ГОСТ 14254-96
Воздействие климатических факторов внешней среды	Соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69
Воздействие механических факторов	Датчик ДО-3 соответствуют группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1



- устанавливается как на фазные провода, так и на грозотросс;
- контроль состояния провода ЛЭП;
- фиксация наличия гололедообразования от 5 мм;
- определение объема гололедных отложений;
- фиксация температуры провода;
- фиксация температуры и влажности окружающей среды;
- регистрация колебаний провода;
- локальная связь (переносной пульт);
- радиоканал ближней связи Bluetooth BLE (2,4 ГГц);
- дальняя связь (при подключении БСПИ).

ООО МНПП «АНТРАКС»

Россия, 141190, Московская обл.,
г. Фрязино, Заводской проезд, дом 2

+7 (495) 991 12 30
mail@antraks.ru

антракс.рф
antraks.ru