

ДИАГНОСТИКА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Содержание

2 О компании

17 Вспомогательное
оборудование

4 Семейство индикаторов
короткого замыкания

24 Индикаторы короткого
замыкания, монтируемые
в ячейку КРУ

8 Индикаторы короткого
замыкания, монтируемые на опору

26 Индивидуальный
сигнализатор
напряжения СТОП

11 Индикаторы короткого
замыкания, монтируемые
на провод

28 Регистратор аварийных
ситуаций КАВ-2

32 Программно-аппаратный
комплекс мониторинга
распределительных сетей
КОМОРСАН

О компании

Компания «АНТРАКС» более четверти века реализует проекты для энергосистем различных классов напряжения. Мы — российская научно-производственная компания полного цикла, занимающаяся разработкой и производством интеллектуальных систем автоматизации подстанций и диагностики линий электропередачи. Наши инновационные решения защищены патентами, большинство из них – уникальны на отечественном рынке.

За годы работы нам удалось собрать команду высококвалифицированных инженеров-разработчиков, которым по силам решить любую задачу. Наши приборы создаются на основе передовых электронных

компонентов с применением новейших алгоритмических решений и используют современные протоколы передачи данных для связи с системами автоматизированного управления. Внедрённые нами сетевые технологии позволяют управлять приборами с любого компьютера, планшета или смартфона, подключенного к технологической сети.

Мы осуществляем поставки своей продукции по всему миру: страны СНГ, Иран, Грузия, Таиланд, Швейцария, Индонезия, Новая Зеландия и многие другие государства во всех частях света. Наши устройства прошли сертификационные тесты на соответствие зарубежным стандартам.



По страницам истории:

- Компания создана в 1989 году на базе двух научных институтов: Института Радиотехники и Электроники РАН (Фрязино) и Московского Института Электронной Техники (Зеленоград).
- В 1995 году разработана и впервые применена компьютерная система контроля параметров пускового устройства Загорской гидроаккумулирующей станции.
- С 1998 года компания «АНТРАКС» начинает разработку и производство приборов для автоматизации подстанций: указателей и регуляторов привода РПН.
- В 2005 г. началась разработка и опытная эксплуатация нового вида продукции — индикаторов короткого замыкания ИКЗ.
- В 2014 г. достигнут беспрецедентный порог чувствительности в монтирующихся на провод индикаторах короткого замыкания ИКЗ-34.
- В 2015 г. отмечены ПАО «Россети» как инновационная компания за разработку системы диагностики ЛЭП и награждены призом конкурса «Инновации в электроэнергетике».
- В 2016 г. в рамках создания проекта Smart-Grid совместно с ПАО «БЭСК» разработана подстанционная система мониторинга кабельных линий.

О каталоге:

Мы рады представить вам разработанную нами систему мониторинга и управления силовым оборудованием — ПАК КОМОРСАН. В этом каталоге вы сможете познакомиться как с отдельными устройствами мониторинга сети, так и с нашей комплексной разработкой для построения наблюдаемых сетей Smart Grid.

С универсальными решениями для автоматизации работы подстанционного оборудования, вы можете познакомиться в нашем каталоге «Автоматизация подстанций».



Что такое ИКЗ?

Индикаторы короткого замыкания (ИКЗ) относятся к устройствам типа указатели поврежденного участка. ИКЗ это интеллектуальные устройства мониторинга текущего состояния элементов ЛЭП и обнаружения повреждённого участка линий распределительных сетей. Мы выпускаем ИКЗ для воздушных и кабельных линий электрических сетей 6-110 кВ. Индикаторы регистрируют повреждения всех типов: трёхфазные замыкания, двухфазные замыкания, двухфазные замыкания на землю и однофазные замыкания на землю.

Наши приборы позволяют задавать параметры регистрации событий для исключения ложных срабатываний и сохраняют в памяти информацию о произошедших авариях. Индикаторы не требуют модернизации силового оборудования РП/ РТП/ ТП, установки измерительных трансформаторов и других дополнительных датчиков. ИКЗ работают на линиях с любым типом подключения нейтрали: изолированным, компенсированным, резистивным и глухозаземлённым. ИКЗ работают в разомкнутых электрических сетях с односторонней запиткой, возможна установка специальных модификаций на замкнутых линиях с двухсторонней запиткой.

Помимо непосредственно приборов обнаружения места повреждения компанией «АНТРАКС» разработана система мо-

нитинга распределительных сетей электропередачи — программно-аппаратный комплекс (ПАК) КОМОРСАН. ПАК КОМОРСАН предназначен для сбора и анализа данных с диагностических приборов и отображения их в удобном для диспетчера виде. Он позволяет оператору определить место и тип повреждения, исходя из топологии сети и аварийной информации от многих индикаторов. Главное преимущество нашего решения — это простота использования. Для наблюдения за параметрами работы индикаторов короткого замыкания используется программное обеспечение КОМОРСАН WEB - клиент. Возможно использование сервера МНПП «АНТРАКС», либо приобретение программно-аппаратного серверного комплекса.

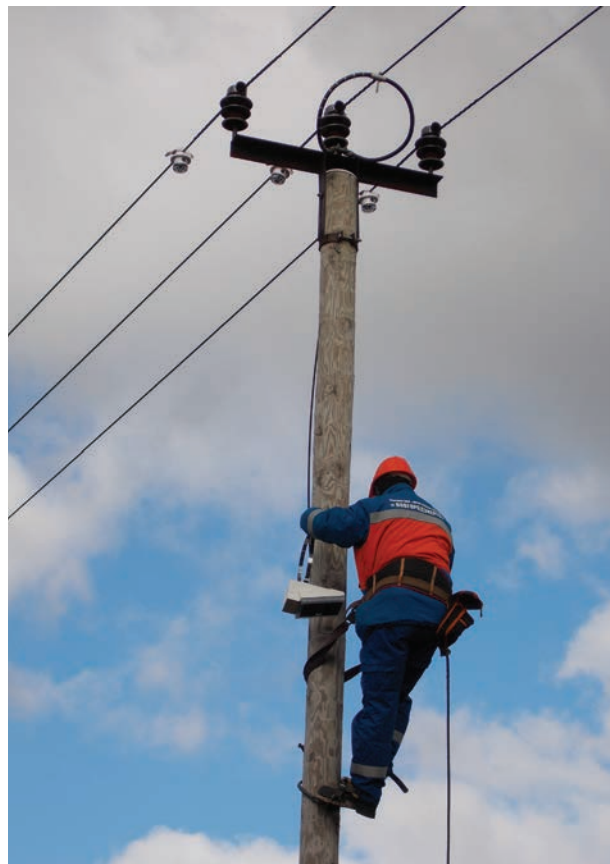
Компания «АНТРАКС» является старейшим разработчиком и производителем индикаторов короткого замыкания в России. Нашей компанией получен патент на устройство для определения местоположения и вида повреждений ЛЭП. В 2015 году ИКЗ стали призёром конкурса «Открытые инновации» форума RuGrid-Electro, в 2014 и 2015 году ИКЗ награждались медалями выставки «Электрические сети России».

Виды индикаторов

Компанией «АНТРАКС» разрабатывается и производится большой спектр индикаторов короткого замыкания. Для диагностики воздушных линий электропередачи используются устройства, монтируемые на опору (ИКЗ-В1 и модификации ИКЗ-В2) или на провод контролируемой линии (семейство ИКЗ-В3).



Для определения повреждённого участка на кабельной или воздушной линии разработаны устройства, монтируемые в ячейку КРУ (семейство ИКЗ-К4) с различными видами датчиков. С помощью нашей продукции можно организовать комплексный контроль распределительных сетей.



Как работать с ИКЗ?

Эффективность мониторинга сетей электропередачи во многом определяет оптимальное размещение ИКЗ, позволяющее на стадии эксплуатации сетей значительно сократить расходы за счет уменьшения времени выявления и локализации поврежденных участков, и специальное ПО, позволяющее получать оперативную информацию о состоянии линии и анализировать получаемые данные.

Функциональные возможности мониторинга сетей электропередач зависят от вида установленного оборудования, степени оснащенности приборами линий электропередач в целом и возможностями по алгоритмической обработке полученных с приборов данных. Компания «АНТРАКС» предлагает широкий ассортимент ИКЗ различных модификаций, что позволяет в зависимости от требований каждой энергетической системы подобрать оптимальный состав приборов для обнаружения повреждения линий с различными техническими характеристиками. Каждый индикатор короткого замыкания оборудован средством визуального контроля аварийной ситуации: контрастными блинкерами или сверхъяркими светодиодами. В зависимости от модификации, возможны различные способы дистанционного контроля приборами, оснащенными средствами связи:

Используется радиоканал ближней связи

Модификации, оснащённые радио каналом ближней связи не лицензируемой частоты (ИКЗ-В2*Р, ИКЗ-В3*У, ИКЗ-В3*МР), передают информацию о состоянии линии на расстояние до 100 метров. При помощи переносного пульта дистанционного управления индикатора возможно считывание информации об авариях, изменение уставок и настроек приборов. Возможна расширенная настройка и диагностика с помощью персонального компьютера, используя пульт в качестве передатчика:

Используются сотовые сети

Модификации, оснащённые GPRS/3G-модулем (ИКЗ-В2*М, ИКЗ-В3*МР, ИКЗ-В3*ТН), осуществляют обмен информацией через сотовую сеть. Работа приборов организована по принципу централизованной клиент-серверной сети, где ИКЗ и диспетчерские терминалы являются клиентами для единого сервера данных. Индикатор передает данные на сервер, откуда их просматривает и обрабатывает диспетчер. Использование имеющейся инфраструктуры сотовой связи позволяет устанавливать приборы в пределах зоны покрытия в любом необходимом месте.

Используется автономная система связи

Модификации, использующие для передачи данных принципы беспроводной радиорелейной сети (ИКЗ-В2*С, ИКЗ-В3*С)

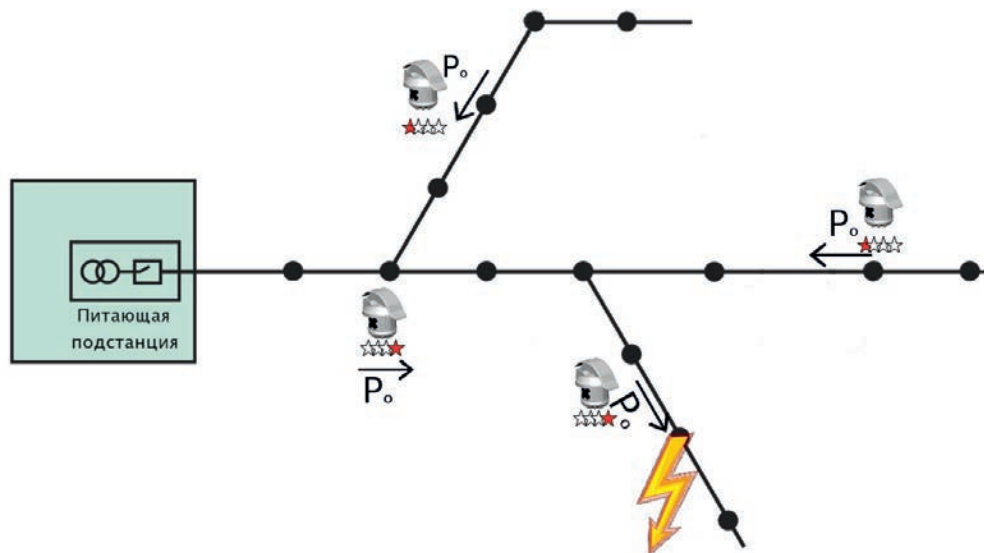
ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИИ



позволяют передавать данные на большие расстояния без значительных затрат энергии и не требуют покрытия зоны установки устройств операторами сотовой связи.

Использование технологии самоорганизующейся сети позволяет значительно повысить надежность системы и не допустить

нарушений в её работе в случае выхода из строя одного из приборов. Данные передаются приборами до питающей подстанции, где может быть организован надежный канал связи. В систему SCADA может быть интегрирована информация, полученная как с сервера сбора данных, так и непосредственно с самих индикаторов.



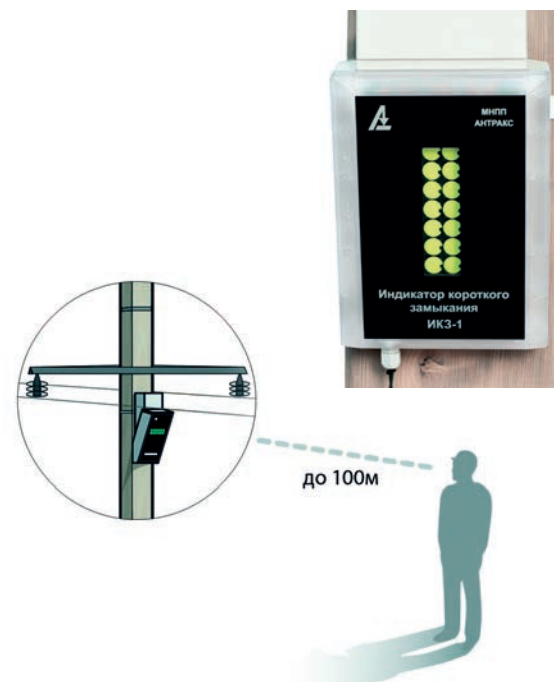
Индикаторы короткого замыкания, устанавливаемые на ВЛ

ИНДИКАТОРЫ, МОНТИРУЕМЫЕ НА ОПОРУ

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В1 — надёжное и простое решение

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В1 обеспечивает только визуальный контроль наличия аварийной ситуации. Для обеспечения визуальной индикации в прибор устанавливается матрица светоотражающих флажков (блинкеров). Питание прибора обеспечивается посредством ёмкостного отбора напряжения от двух фаз контролируемой линии, что исключает необходимость периодической замены батарейных блоков.

ИКЗ-В1 устанавливается между нижними проводами так, чтобы флажки прибора находились на уровне нижних проводов, а верхний провод находился бы над центром горизонтальной стороны.



Технические характеристики

Срок непрерывной работы прибора	не ограничен
Видимость флажка (блинкеры, светодиоды)	100 м
Минимальная длительность аварийного процесса, необходимая для фиксации МФЗ	0,1 с
Диапазон настройки порога срабатывания по току МФЗ	10÷250 А

Модификации индикатора короткого замыкания ИКЗ-В2 – эффективное решение

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В2, фиксируя факт протекания аварийных токов в контролируемой линии, даёт возможность логического разделения линии электропередачи, за счёт чего значительно сокращается время поиска места повреждения и аварийный простой линии.

ИКЗ-В2 прост в установке — он устанавливается на опору ВЛ при помощи монтажной ленты для крепежа СИП. Питание индикатора осуществляется от внутренней батареи, что не требует дополнительных подключений к линии электропередач. При необходимости возможно оснащение прибора питанием от внешнего источника и релейным выходом.

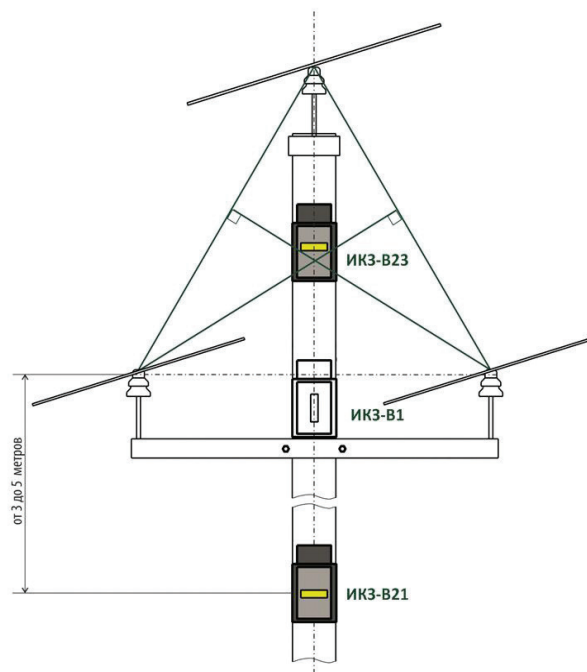
ИКЗ-В21

Работа ИКЗ-В21 основана на измерении интегральных полей тока и напряжения трёх фаз линии электропередачи. ИКЗ-В21 устанавливается под проводами на расстоянии 3-5 м. ИКЗ-В21 подходит для любого типа подвеса проводов.

ИКЗ-В23

ИКЗ-В23 устанавливается на опору в геометрическом центре подвеса проводов. ИКЗ-В23 обладает большей чувствительностью, чем ИКЗ-В21, и разделяет типы аварии:

- межфазное замыкание,
- однофазное замыкание на землю.



Модификации ИКЗ-В2

ИКЗ-В21Р
ИКЗ-В23Р

Метод связи через радиоканал ближней связи 433 МГц. Состояние индикатора можно определить посредством беспроводной связи с помощью переносного пульта дистанционного управления ППИ-2

ИКЗ-В21М
ИКЗ-В23М

Метод связи GSM/ GPRS канал передачи данных. Состояние индикатора можно определить посредством беспроводной связи с помощью GSM-модуля, что позволяет передавать данные на диспетчерский терминал

Сравнение технических характеристик ИКЗ, монтируемых на опору ВЛ

Наименование модели	ИКЗ-В1	ИКЗ-В2	
		ИКЗ-В21	ИКЗ-В23
Место установки	на опору ВЛ		
Класс напряжения	6 – 35 кВ		
Типы регистрируемых аварий			
Межфазные замыкания (МФЗ)	+	+	+
Однофазные замыкания на землю (ОЗЗ)	–	+	+
Разделение типа аварий	–	–	+
Определение аварийной фазы	–	–	–
Условие срабатывания по применению тока			
По абсолютному порогу	–	–	+
По дифференциальному порогу	+	+	+
Контроль срабатывания и способ передачи данных			
Визуальный контроль срабатывания	+	+	+
Радиоканал ближней связи	–	+	+
GSM-канал передачи данных	–	+	+
Канал передачи данных, работающий по принципу самоорганизующейся сети	–	по запросу	по запросу
Проводной канал связи	–	по запросу	по запросу
Релейный выход	–	по запросу	по запросу
Технические характеристики для стандартного исполнения			
Минимальная длительность аварийного процесса, необходимая для фиксации МФЗ	0,1 с	0,04 с	0,04 с
Диапазон настройки порога срабатывания по току МФЗ	10÷250 А	10÷1000 А	10÷1000 А
Диапазон токов в линии, при которых регистрируется ОЗЗ	–	10÷150 А	10÷150 А
Диапазон настройки порога срабатывания по току ОЗЗ	–	2÷200, но не менее 4% I _{раб}	2÷200, но не менее 4% I _{раб}
Сброс индикации аварии			
Восстановление напряжения	+	+	+
По факту исчезновения ОЗЗ	–	–	–
По таймеру	–	+	+
Дистанционный сброс	–	+	+
Источник питания			
Питание от линии (емкостной отбор)	+	–	–
Литиевая батарея	–	+	+

В случае отклонения требований от указанных параметров заказ рассматривается в индивидуальном порядке

ИНДИКАТОРЫ, МОНТИРУЕМЫЕ НА ПРОВОД

Семейство индикаторов короткого замыкания ИКЗ-ВЗ — контроль ситуации на проводе ЛЭП

Индикаторы короткого замыкания семейства ИКЗ-ВЗ монтируются непосредственно на провода контролируемой линии. Такое техническое решение позволяет добиться высокой точности измерений и обеспечить корректную работу на многоцепных линиях. При этом монтаж приборов на линию остаётся максимально простым.

Линейка индикаторов ИКЗ-ВЗ состоит из приборов с разными техническими характеристиками: ИКЗ-ВЗ1, ИКЗ-ВЗ3 и ИКЗ-ВЗ4. Из этих устройств и, при необходимости, ком-

муникационных блоков, составляются комплекты, контролирующие нужные участки линии. Такой подход позволяет подобрать оптимальное решение в зависимости от требований каждой энергетической системы.

Для визуального контроля аварийной ситуации в каждом индикаторе ИКЗ-ВЗ установлены сверхъяркие светодиоды. Светодиоды вспыхивают при фиксации факта повреждения линии, благодаря чему легко обнаружить повреждение линии на большом расстоянии. В зависимости от режима индикации оперативно-выездная бригада может определить повреждённый провод, направление поиска места аварии, увидеть,



было ли повреждение устойчивое или неустойчивое.

Комплекты на основе модификаций ИКЗ-В3 могут включать в себя разное количество индикаторов и модуль связи. Состав комплектов зависит от требований к типам регистрируемых аварий и способам передачи данных. Наиболее полную информацию о повреждениях линии можно получить при использовании комплектов с ИКЗ-В34, так как они контролируют все три фазных провода линии и обладают максимальной чувствительностью, регистрируя аварийные токи от 0,5 А и направление протекания токов утечки.

Линейка ИКЗ-В31

Индикатор ИКЗ-В31 — это самый бюджетный из всех индикаторов короткого замыкания, предлагаемых компанией «АНТРАКС». ИКЗ-В31 отличается тем, что не оснащён никакими средствами связи, а приборы в комплектах работают полностью независимо. Комплекты состоят из двух или трёх индикаторов ИКЗ-В31, соответственно обозначаются ИКЗ-В31-В2 и ИКЗ-В31-В3.

Комплекты ИКЗ-В31-В2 и ИКЗ-В31-В3 определяют аварийные процессы с протеканием тока короткого замыкания более 25 А. При обнаружении повреждения линии в нижней части корпуса прибора начинают вспыхивать сверхъяркие светодиоды. В зависимости от режима мигания можно различить устойчивое и неустойчивое КЗ.

Так как беспроводная передача данных

об аварии в этих приборах отсутствует, установление факта регистрации аварии возможно только при осмотре линии электропередачи.

Отличительные особенности комплектов:

- В большинстве случаев не требуют конфигурирования.
- Комплект ИКЗ-В31-В2 предназначен для фиксации факта протекания тока двух- или трёх-фазного короткого замыкания.
- Комплект ИКЗ-В31-В3 предназначен для фиксации факта протекания тока короткого замыкания — как однофазного, так и межфазного.

Линейка ИКЗ-В33

Индикатор ИКЗ-В33 передаёт информацию об аварийных ситуациях по радиоканалу ближней связи. Получение информации и настройка приборов происходит с помощью переносного пульта ППИ-2, либо с клавиатуры компьютера.

Линейка ИКЗ-В33 максимально разнообразна. В неё входят комплекты, состоящие либо из двух, либо из трёх индикаторов ИКЗ-В33. Комплект может включать блок связи и передачи информации одной из модификаций: БСПИ-3МР или БСПИ-3ТН. Широкий модельный ряд позволяет подобрать оптимальную для сети конфигурацию, ориентируясь на параметры аварийных токов и необходимость передачи информации по радиоканалу ближней связи, либо с использованием сотовой сети, возможна передача данных в протоколе МЭК 60870-5-104.

В комплектах ИКЗ-В33 высокая чувствительность к току однофазного замыкания на землю достигается за счёт использования передовых алгоритмов совместной обработки данных, полученных с приборов, установленных на всех трёх фазах. Поэтому комплекты ИКЗ-В33-МРЗ, ИКЗ-В33-УЗ и ИКЗ-В33-ТНЗ обладают большей чувствительностью, чем комплекты ИКЗ-В33-МР2, ИКЗ-В33-РЗ и ИКЗ-В33-Р2, такую обработку не производящие.

В зависимости от места установки приборов необходимо выбрать оптимальный канал передачи данных: комплекты типа ИКЗ-В33-МР2 и ИКЗ-В33-МРЗ снабжены дополнительным БСПИ-ЗМР, передающим информацию от индикаторов на диспетчерский пункт, а также в системы телемеханики и SCADA через промежуточный сервер.

Комплект ИКЗ-В33-ТНЗ снабжен дополнительным БСПИ-ЗТН, оборудованным GSM-каналом передачи данных и радиоканалом ближней связи 433 МГц, обладающий возможностью передачи данных в протоколе МЭК 60870-5-104.

Если в месте установки приборов отсутствует покрытие сотовой сети, удобнее использовать комплект ИКЗ-В33-УЗ. В нём головной индикатор собирает информацию с двух других индикаторов, обрабатывает её и передаёт по радиоканалу ближней связи.

Установление факта регистрации комплектами аварии возможно следующими способами:

- визуально при обходе линии,
- по радиоканалу при обходе линии — для всех типов комплектов;
- через SCADA-систему посредством GSM-канала — для комплектов ИКЗ-В33-МРЗ, ИКЗ-В33-МР2 и ИКЗ-В33-ТНЗ.



Линейка ИКЗ-В34

Индикаторы ИКЗ-В34 обладают беспрецедентной чувствительностью к низким токам аварийного процесса, фиксируя однофазные замыкания на землю с емкостным током от 0,5 А. Комплекты, собранные на основе ИКЗ-В34, определяют направление протекания аварийного тока и указывают оперативно-выездной бригаде направление поиска места аварии. В данную линейку входит три вида комплектов: ИКЗ-В34-МРЗ, ИКЗ-В34-ТНЗ и ИКЗ-В34-УЗ.

Сравнение технических характеристик ИКЗ, монтируемых на провод ВЛ

Наименование модели	ИКЗ-В31	ИКЗ-В33	ИКЗ-В34
Типы регистрируемых аварий			
Типы регистрируемых событий	Короткое замыкание	Короткое замыкание, однофазное замыкание на землю	Короткое замыкание, однофазное замыкание на землю
Чувствительность по току КЗ	25 А	20 А	20 А
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+	+	+
Чувствительность по току I0 (033)	—	2 А, но не менее 4% от рабочего тока	0,5 А
Селективность 033	—	Нет	Определение направления
Контроль напряжения	+	+	+
Минимальный ток нагрузки	2 А	2 А	2 А
Общее описание приборов			
Класс напряжения воздушных линий	6-110 кВ	6-110 кВ	6-110 кВ
Визуальная индикация	• 3 белых сверхъярких светодиода; • Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения; • Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 300 м (в ночное время)	• 3 белых, 3 красных сверхъярких светодиода; • Различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения; • Дальность определения до 100 м (в дневное время), до 300 м (в ночное время)	• 3 белых, 3 красных сверхъярких светодиода; • 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)	—	433 МГц (дальность до 300 м)	433 МГц (дальность до 300 м)
Дальняя связь	—	Локальная, опционально GSM	Локальная, опционально GSM
Виды контроля срабатывания	• Визуальный	• Визуальный; • Радиоканал ближней связи; • GSM/GPRS-модем (опционально)	• Визуальный; • Радиоканал ближней связи; • GSM/GPRS-модем (опционально)
Сброс индикации	• По восстановлению питания; • По таймеру; • Магнитом	• По восстановлению питания; • По таймеру; • Магнитом; • Дистанционно	• По восстановлению питания; • По таймеру; • Магнитом; • Дистанционно
Контроль исправности индикатора	• Магнит	• Магнит; • Пульт; • Дистанционно	• Магнит; • Пульт; • Дистанционно
Изменение настроек	• DIP переключатели на 10 позиций	• По радиоканалу ближней связи; • С помощью программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент»	• По радиоканалу ближней связи; • С помощью программного обеспечения «КОМОРСАН Web-клиент»

Сравнение технических характеристик ИКЗ, монтируемых на провод ВЛ

Наименование модели	ИКЗ-В31	ИКЗ-В33	ИКЗ-В34
Общее описание приборов			
Источник питания	Литиевая батарея (8,5 Ah)	Литиевая батарея (19 Ah)	Литиевая батарея (19 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания)	10 лет	7 лет	7 лет
Общее время индикации	> 1000 ч	> 1000 ч	> 1000 ч
Наработка на отказ индикатора	Не менее 60 000 ч.	Не менее 60 000 ч.	Не менее 60 000 ч.
Параметры			
Абсолютный порог срабатывания по току	100 А, 250 А, 500 А, 1000 А	20÷1000 А	20÷1000 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в А	25 А, 100 А, 200 А, 500 А	20÷500 А	20÷500 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в %	50%, 100%, 200%	50÷500%	50÷500%
Устойчивость к перегрузке по току	25 кА/ 500 мс	25 кА/ 500 мс	25 кА/ 500 мс
Время анализа аварийного процесса	200 с	0,5 ÷ 200 с	0,5 ÷ 200 с
Бланкирование пусковых токов	100 мс, выкл	0-200 мс, шаг 20 мс	0-200 мс, шаг 20 мс
Настройка таймера сброса	6, 12, 24, 48 часов	Произвольный от 1 ч до 7 дней	Произвольный от 1 ч до 7 дней
Минимальная длительность аварийного процесса	0,02 с	0,02 с	0,02 с
Исполнение			
Место установки	На провод ВЛ		
Диаметр провода	• 7-28 мм, • 17-33 мм, • 24-40 мм		
Установка на линию под напряжением	+		
Температурный диапазон	• Стандартный от – 40°С до +70°С, • Расширенный от – 60°С до +85°С		
Степень защиты индикатора	IP 66, 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)		

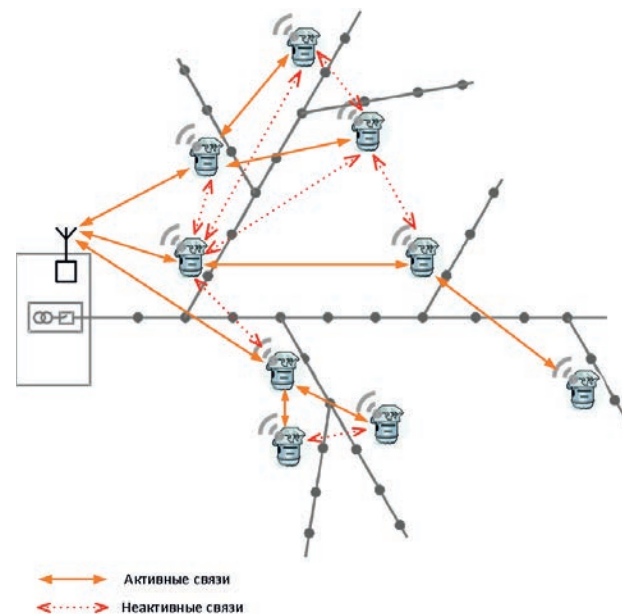
Комплекты индикаторов ИКЗ-В34 определяют все типы аварийных процессов, сигнализируя об аварийной ситуации различными типами световой индикации. По цвету и последовательности мигания сверхъярких светодиодов прибора, персонал оперативно-выездной бригады может определить, в каком направлении от сработавшего комплекта им следует двигаться и какой тип аварии был зафиксирован.

Отличительные особенности комплектов:

- Комплект ИКЗ-В34-УЗ не обладает средствами дистанционной передачи информации и связывается только с помощью пульта ППИ-2.
- Комплект ИКЗ-В34-МРЗ состоит из трёх индикаторов ИКЗ-В34 и БСПИ-ЗМР и передаёт информацию как по радиоканалу, так и посредством GSM-канала в SCADA-систему.
- Комплект ИКЗ-В34-ТНЗ состоит из трёх индикаторов ИКЗ-В34 и БСПИ-ЗТН и передаёт информацию как по радиоканалу, так и посредством GSM-канала в SCADA-систему, обладает возможностью передачи данных в протоколе МЭК 60870-5-104.

Автономная система связи

При отсутствии в регионе стабильного покрытия сотовой сети, возможно использование варианта БСПИ со связью, функционирующей по принципу самоорганизующейся сети (Mesh-сеть). Устройства передадут информацию о ситуации на линии электропередачи по цепочке от одного к другому до питающей подстанции. Алгоритмы выбора оптимального маршрута позволяют гарантированно передавать информацию даже в случае выхода некоторых устройств сети из строя.



Вспомогательное оборудование

ПУЛЬТ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ ППИ-2

Переносной пульт ППИ-2 предназначен для обмена информацией с приборами ИКЗ, снабженными радиоканалом ближней связи, ИКЗ-B21P, ИКЗ-B23P, ИКЗ-B33, ИКЗ-B34.

Пульт может использоваться для получения оперативной информации о приборе, конфигурирования параметров прибора, проведения базовой диагностики прибора, а так же для организации передачи данных между персональным компьютером и прибором.

Пульт имеет два режима работы:

- режим автономной работы;
- режим передатчика для работы совместно с персональным компьютером.

Интерфейс пульта организован в форме меню, отображаемого на жидкокристаллическом индикаторе.

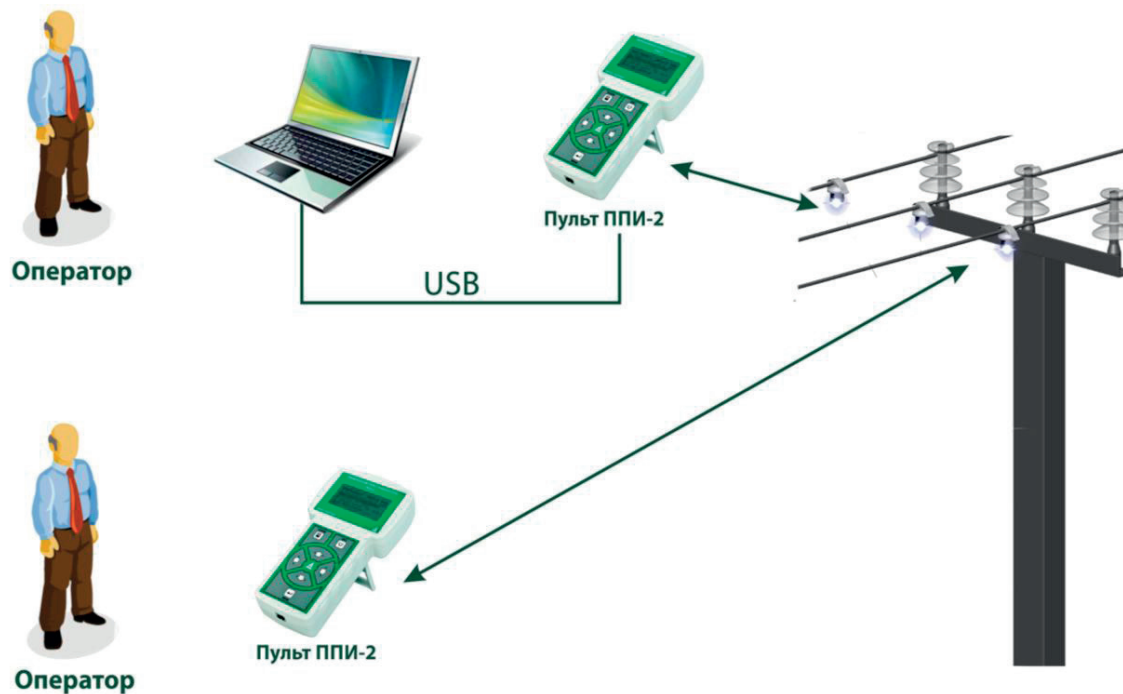
В автономном режиме пульт работает с прибором напрямую, отображая информацию на дисплее и принимая команды с клавиатуры. Сразу после включения пульт находится в автономном режиме работы.

В режиме передатчика пульт принимает команды и выдаёт информацию по интерфейсу USB. Переход в режим передатчика осуществляется из главного меню. Благодаря батарейному питанию, пульт может использоваться для контроля состояния прибора и его калибровки на местности (дальность 300 м в прямой видимости).

Функциональные возможности ППИ-2

- Установление сеанса связи с прибором;
- Проверка наличия связи пульта с прибором;
- Просмотр журнала зарегистрированных аварий;
- Просмотр текущих измеренных значений;
- Просмотр и изменение уставок;
- Изменение настроек;
- Очистка памяти журнала зарегистрированных аварий;
- Обновление встроенного ПО прибора;
- Связь по USB (переход в режим передатчика)





Технические характеристики

Индикация	Жидкокристаллический экран
Управление	Клавиатура
Радио связь	433 МГц (дальность 300 м в прямой видимости)
Дополнительные опции	Разъём USB B для связи с ПК (требуется кабель USB A B)
Источник питания	6F22/ 6LR61 («Крона», 9В)
Воздействие механических факторов	Является виброустойчивым группа исполнения N2 по ГОСТ 12997-84
Воздействие климатических факторов внешней среды	Для эксплуатации в общеклиматических условиях, климатическое исполнение УХЛ4.1 по ГОСТ 15150-69
Воздействие атмосферного давления	Соответствует группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997 84 и предназначен для эксплуатации при атмосферном давлении 84 – 106,7 кПа (630 – 800 мм. рт. ст.)
Степень защиты	Соответствует исполнению, защищенному от попадания внутрь пыли и посторонних твердых частиц (IP2X по ГОСТ 14254-96)

БЛОК СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Блоки связи и передачи информации предназначены для доставки информации от указателей повреждённого участка ИКЗ-В33/В34 на сервер сбора данных (в систему КОМОРСАН или SCADA-систему заказчика). Нашей компанией разработано несколько вариантов БСПИ для удовлетворения потребностей разных заказчиков.

БСПИ-ЗМР – компактный и автономный

Блок сбора и передачи информации БСПИ-ЗМР позволяет осуществить максимально эффективную интеграцию с системой мониторинга распределительных сетей КОМОРСАН. Система КОМОРСАН имеет собственный web-интерфейс для удобного управления с оперативного места диспетчера и предоставляет возможность уведомления с помощью SMS и e-mail. Система может быть интегрирована в любую использующуюся SCADA-систему по протоколу МЭК 60870-5-104.

БСПИ-ЗМР 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-ЗМР может питаться только от встроенных батарей и не требует никакого внеш-

него питания. Тесная интеграция с системой КОМОРСАН с использованием собственного протокола позволяет осуществлять удобное конфигурирование устройств, расширенную диагностику и анализ журнала аварий.

БСПИ-ЗМР 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.

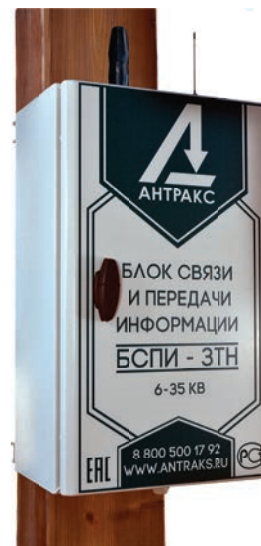


БСПИ-ЗТН – прямая интеграция с диспетчерской системой

Благодаря использованию блоком БСПИ-ЗТН 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 оптоволокно) либо RS-485. Блок БСПИ-ЗТН оснащён внешней GSM-антенной с высокой чувствительностью для обеспечения устойчивой связи с оператором сотовой связи.

Обмен данными осуществляется в протоколах МЭК 60870-5-104 и MODBUS. Для обеспечения информационной безопасности БСПИ-ЗТН поддерживает широкий спектр сетевых протоколов, таких как Ipsec, OpenVPN и другие. Дополнительно блок БСПИ-ЗТН может оснащаться конфигурируемыми дискретными входами и выходами.

Питание блока БСПИ-ЗТН может осуществляться от источника 220 В переменного тока, например, трансформатора собственных нужд, от источника постоянного тока 12-48 В, либо от солнечной батареи. При любом выборе типа питания для обеспечения бесперебойной работы в блок БСПИ-ЗТН устанавливается аккумулятор, способный поддерживать функционирование блока до 24 часов.



БСПИ-ЗС – независимое от операторов связи решение

Блок БСПИ-ЗС построен на базе БСПИ-ЗТН, однако для организации передачи данных используется модем самоорганизующейся радиорелейной связи. Данное решение позволяет строить систему передачи данных не привязываясь к имеющейся инфраструктуре операторов связи. Информация, поступающая с приборов ИКЗ, передаётся по цепочке от одного блока БСПИ-ЗС к другому до тех пор, пока не попадёт в центральный узел сети. Центральный узел преобразует данные в стандартный протокол и передаёт в систему сбора информации. Технология динамической маршрутизации обеспечивает надёжность передачи данных даже в случае выхода из строя части промежуточных узлов.

Сравнение модификаций блока сбора и передачи информации

Наименование модели	БСПИ-ЗМР	БСПИ-ЗТН	БСПИ-ЗС
Технология организации связи	GSM/ 3G	3G	MESH
Протоколы связи	Proprietary	- МЭК 60870-5-104, - MODBUS	Proprietary
Интеграция в ПАК КОМОРСАН	Полная	Частичная	Полная
Интеграция в SCADA	С помощью ПАК КОМОРСАН	Прямая	Прямая
Способ питания	Батарея	Внешнее питание	Внешнее питание
Батарея	7 лет	24 часа	7 лет

ПЕРЕНОСНОЙ МОНТАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Общемировая тенденция: работа без снятия напряжения

На сегодняшний день работы без отключения потребителей являются стандартной практикой энергетиков в Германии, Франции, США, Испании и многих других странах. Выполнение работ под напряжением не только экономически выгодно за счёт бесперебойности электроснабжения, но и повышает безопасность обслуживающего персонала, что доказывает статистика по несчастным случаям от поражения электрическим током. Специально для облегчения установки индикаторов короткого замыкания на провод без отключения потребителей, мы разработали специальное монтажное устройство, прикрепляемое к диэлектрической штанге.

Монтажное устройство 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, немного повернув для жёсткой фиксации индикатора,
- поднести прибор к проводу,
- закрепить на проводе с помощью прижима, проверив, что провод точно расположился в вырезе прижима,
- слегка повернув, снять ПМИ-1 с индикатора ИКЗ.

Сборка для универсальной оперативной штанги (universal hand stick)

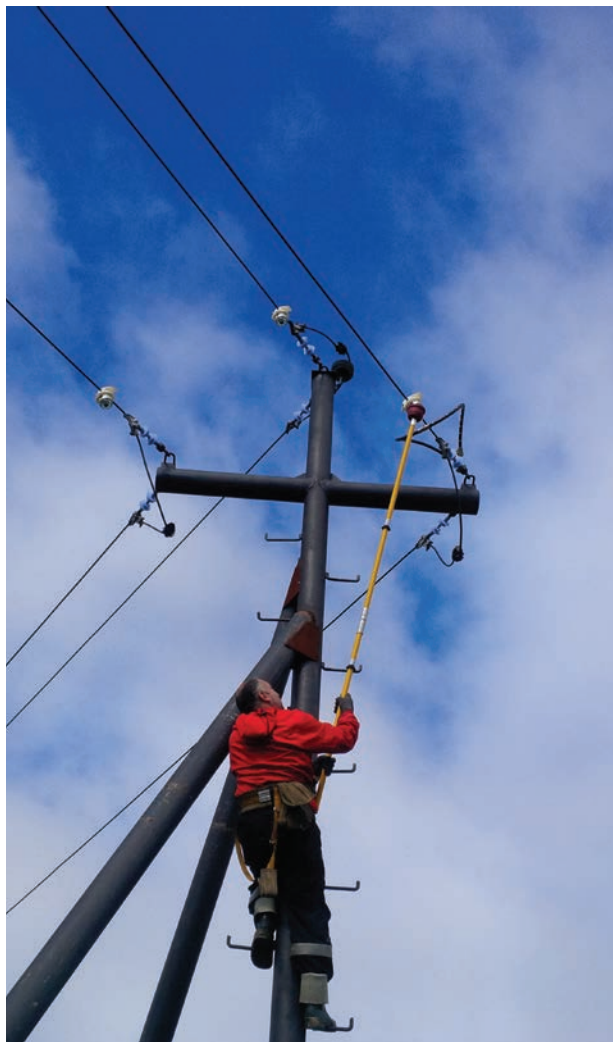


Сборка для изолирующей
штанги ШО



Сборка для оперативной штанги
с крюком (hook stick, grip-all clamp stick)

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



Индикаторы короткого замыкания, монтируемые в ячейку КРУ

Индикаторы короткого замыкания,
монтируемые в ячейку КРУ

Нами разработаны и производятся индикаторы аварийной ситуации не только для монтажа непосредственно на линии. Наша компания предлагает также приборы для установки в ячейках распределительных устройств трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и подобных объектов – индикаторы ИКЗ-К. Семейство индикаторов ИКЗ-К построено на основе гибко спроектированной платформы и состоит из ряда устройств, специализированных под решение конкретных задач наилучшим образом.

Индикатор короткого замыкания ИКЗ-К предназначен для определения повреждённого участка на воздушных и кабельных линиях распределительных электросетей напряжением 6-35 кВ.

Прибор прост в установке и эксплуатации: датчики индикатора крепятся непосредственно на фазные провода кабеля, а сам индикатор устанавливается на щите релейного отсека ячейки КРУ. ИКЗ-К не требует модернизации силового оборудования РП/РТП/ТП, установки измерительных трансформаторов и других дополнительных датчиков.

При обнаружении аварии на индикаторе перекидываются блинкеры, соответствующие



ющие типу аварии (МФЗ, ОЗЗ). При МФЗ срабатывают все приборы, находящиеся между местом аварии и питающим центром, при ОЗЗ приборы показывают направление прохождения тока замыкания на землю.

В зависимости от типа ячейки и её оборудования ИКЗ-К может комплектоваться датчиками, подключаемыми с помощью обычного медного кабеля, оптического волокна или использовать уже имеющиеся в ячейке трансформаторы тока и трансформаторы напряжения. Кроме того, при наличии в ячейке измерительного изолятора, прибор ИКЗ-К может так же выполнять функции индикатора наличия опасного напряжения.

Помимо визуальной системы индикации, ИКЗ-К оборудован релейными выходами и каналами связи по стандартному протоколу MODBUS для интеграции в системы телемеханики.

На сервер может быть установлено ПО, выдающее оператору место и тип повреждения исходя из топологии сети и аварийной информации от многих индикаторов. В систему SCADA может быть интегрирована как информация с сервера, так и непосредственно с самих индикаторов.

Варианты комплектов ИКЗ-К

Аналогично линейке индикаторов ИКЗ-ВЗ, в линейке ИКЗ-К включает приборы различных модификаций. Мы производим следующие варианты комплектов ИКЗ-К4:

- ИКЗ-К4-А-О, ИКЗ-К4-Е-О – комплект состоит из индикаторного блока, устанавливаемого в панель щита управления в ячейке КРУ и трех датчиков, соединенных с индикатором оптическим кабелем. Прибор представлен в различных корпусах: А – настенный, Е – компактный, встраиваемый в панель ячейки КРУ. Приборы в корпусах А могут оснащаться индикатором наличия опасного напряжения на фазах в ячейке КРУ.
- ИКЗ-К4-А-ТН – прибор представляет собой индикаторный блок, устанавливаемый на стену или в панель щита управления в ячейке. Прибор подсоединяется к собственным трансформаторам тока и напряжения ячейки КРУ. Вид корпуса А – настенный. Индикаторы могут оснащаться датчиком наличия опасного напряжения на фазах в ячейке КРУ.

Технические характеристики

Точность измерения токов	±1% при номинальном токе 100 А
Время реакции на бросок тока	0,02 с
Регулируемый порог срабатывания по току при межфазных КЗ	10÷1000 А
Регулируемый порог срабатывания по току при однофазных металлических замыканиях на землю	0,5÷200, но не менее 2%I _{раб}
Питание от сети собственных нужд	=12-14В, ~110-240В

Индивидуальный сигнализатор напряжения СТОП

Индивидуальный сигнализатор напряжения позволяет предупредить персонал, обслуживающий линии электропередачи, о приближении на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Сигнализатор напряжения предназначен для использования в сетях 1-10 кВ, возможны модификации 10-35 кВ. Прибор оповещает человека о наличии напряжения на линии с помощью звуковой и световой индикации.

Сигнализатор работает от батарейки и обладает встроенной функцией контроля заряда батареи, при нажатии тестовой кнопки прибор индицирует звуковым и световым сигналом о заряде. В зависимости от степени разряда батареи громкость тестового звукового сигнала уменьшается вплоть до нуля при полном её разряде.

Корпус прибора снабжен удобным креплением, позволяющим размещать сигнализатор на каске, рукаве куртки и т.п.



Технические характеристики

Форма сигнализации	- Звуковая – 80 дБ; - Световая – красный светодиод
Контролируемое сигнализатором напряжение электроустановки	1-10 кВ; - Возможны модификации 10-35 кВ
Расстояние срабатывания до токоведущего провода, находящегося под напряжением	Не менее 1 м
Продолжительность работы сигнализатора от одного элемента питания	Не менее 50 часов непрерывной работы
Используемый источник питания	Батарейка CR2032
Масса индивидуального сигнализатора напряжения	Не более 35 г
Габаритные размеры	67х50х20 мм
Температурный диапазон использования	от – 40°C до +50°C

Регистратор аварийных ситуаций КАВ-2

Предназначение

Регистратор аварийных ситуаций КАВ-2 предназначен для обнаружения аварийных ситуаций на электрических подстанциях и в распределительных сетях путём регистрации во внутренней памяти аварийных процессов в цифровом виде с привязкой ко времени. КАВ-2 применяется на электрических подстанциях всех классов напряжений. Регистратор оптимально подходит для установки на 6-ти и 10-ти кВ ячейки, благодаря тому, что может работать автономно, без сервера, компактный и низкопотребляющий. Все осциллограммы аварийных процессов сохраняются во внутренней памяти регистратора, причём пользователь может выбрать регистрируемые каналы и длину записей аварий.

Функция определения места повреждения

Регистратор аварийных ситуаций КАВ-2 имеет встроенную функцию определения места повреждения сети. Он может работать как автономно, так и встраиваться в

SCADA системы с использованием «КОМОР-САН-сервера». Передача данных для анализа может быть осуществлена с компьютера по интерфейсам RS-485 или USB, а также непосредственно на USB-флеш-накопитель или внешний жёсткий диск напрямую с регистратора без дополнительных устройств.



Широкие возможности

- Возможность объединения в сеть до 128 устройств.
- 16 дискретных и 8 аналоговых каналов.
- Расширенный температурный диапазон.

- Определение типа КЗ и расстояния до повреждения высоковольтной линии.
- Возможность интеграции в комплексную систему диагностики линий электропередач КОМОРАН или стороннюю SCADA-систему.



Технические характеристики

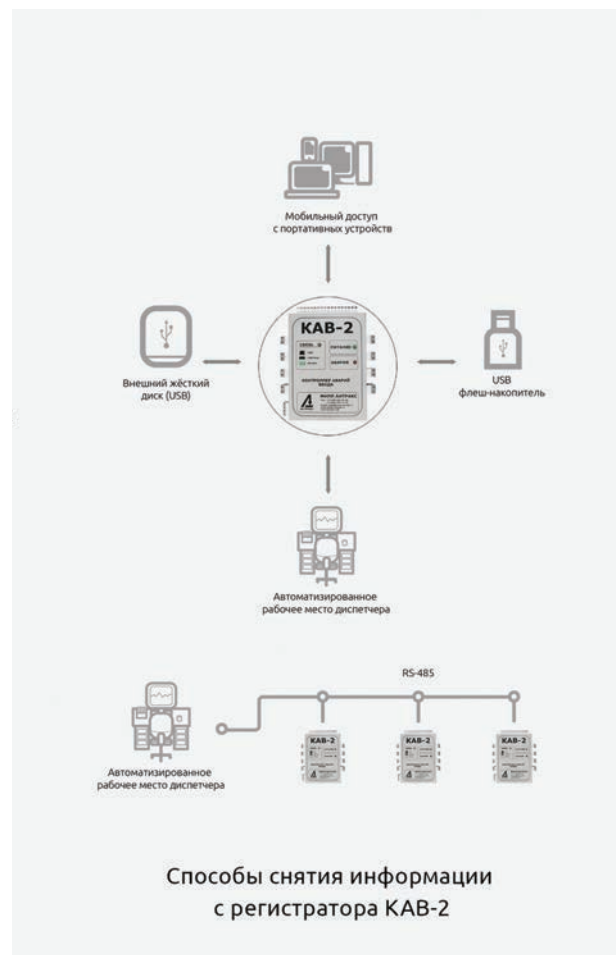
Потребляемая мощность	Не более 15 Вт
Напряжение питания	от оперативного тока =24 В, =48 В, =110 В, =220 В от сети ~220В
Длительность регистрации одной аварии	Программно изменяется, стандартная настройка – 5 сек
Частота дискретизации	Программно изменяется, стандартная настройка – 1000 Гц
Температурный диапазон	От – 40°C до +50°C
Гарантийный срок	3 года
Срок службы	10 лет

Функции «KAB-2»

- Пуск регистратора по изменению действующих значений аналоговых или дискретных сигналов, изменению частоты и других расчётных значений.
- Возможность передачи аварийной информации по различным каналам связи с энергообъекта в диспетчерский центр или любую другую точку для анализа информации.
- Количество сохраняемых осциллограмм, их длительность и частота дискретизации устанавливаются программно.
- Запись файла с аварией ведётся в формате Comtrade.
- Поддерживаются протоколы связи MODBUS-ASCII и MODBUS-RTU.
- Возможно объединение нескольких контроллеров в сеть с подключением к «КОМОРСАН-серверу» в режиме непрерывного мониторинга и сохранения сведений об авариях.
- Время в регистраторах синхронизируется между собой по ведущему регистратору или с использованием GPS приёмников.
- Возможен мобильный доступ, ввод программ, уставок и снятие информации с помощью ноутбука через COM/USB порт. Также возможен обмен данными с портативным устройством по интерфейсу RS-485.
- Широкий диапазон напряжения питания

и возможностью работы в автономном режиме при перебоях электропитания с переходом на внутренний аккумулятор, поддерживающий работу до 24 часов.

- Регистратор имеет 8 аналоговых входов (4 тока + 4 напряжения или 8 токов или 8 напряжений или любая другая конфигурация), 16 дискретных входов.



Диапазон аналоговых сигналов

- переменное напряжение 0-140 В, 0-250 В;
- постоянное напряжение 0-250 В;
- переменный ток 0-100 А;
- постоянный ток 0-100 А;
- дискретные сигналы - «сухие контакты», или логические уровни = 0-220 В.

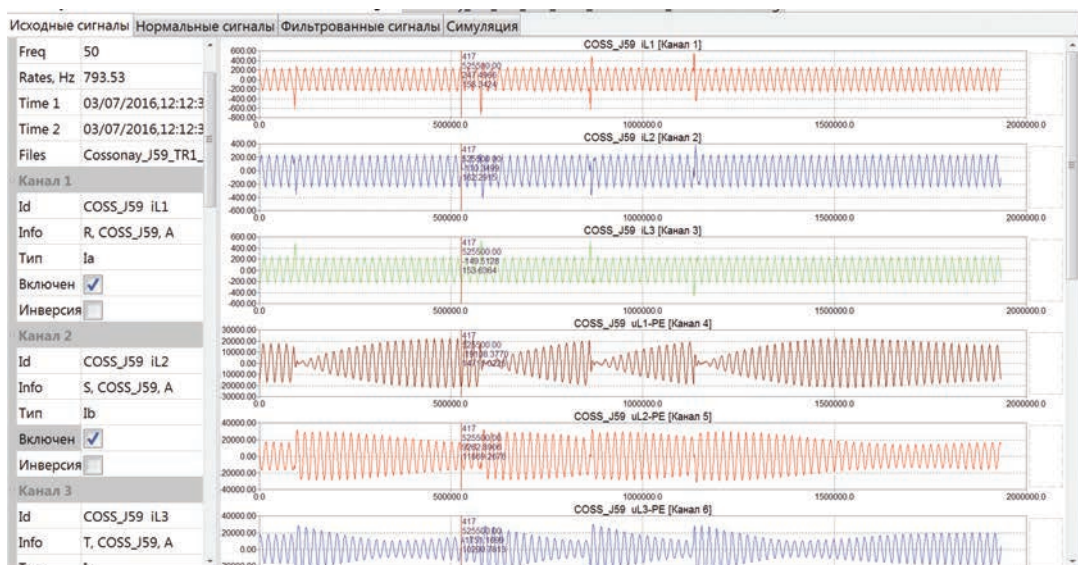
Специальное программное обеспечение

Для удобства работы с контроллером аварий ввода КАВ-2 нами поставляются программы «КАВ конфигуратор» и «КАВ анализатор».

«КАВ конфигуратор» предназначен для считывания данных и конфигурирования

регистратора: настройки условий аварийного срабатывания, коэффициентов промежуточных трансформаторов, нормальных значений сигналов, длительности аварий и частоты оцифровки.

«КАВ анализатор» предназначен для анализа считанных аварийных процессов: отображения осциллограмм аварийных процессов, записи векторных диаграмм. Данное программное обеспечение осуществляет анализ осциллограмм аварийных процессов для выявления причин аварий, с расчётом прямых и обратных последовательностей, спектральных характеристик, угловых, фазовых, временных и частотных характеристик сигналов и возможностью вывода на печать.



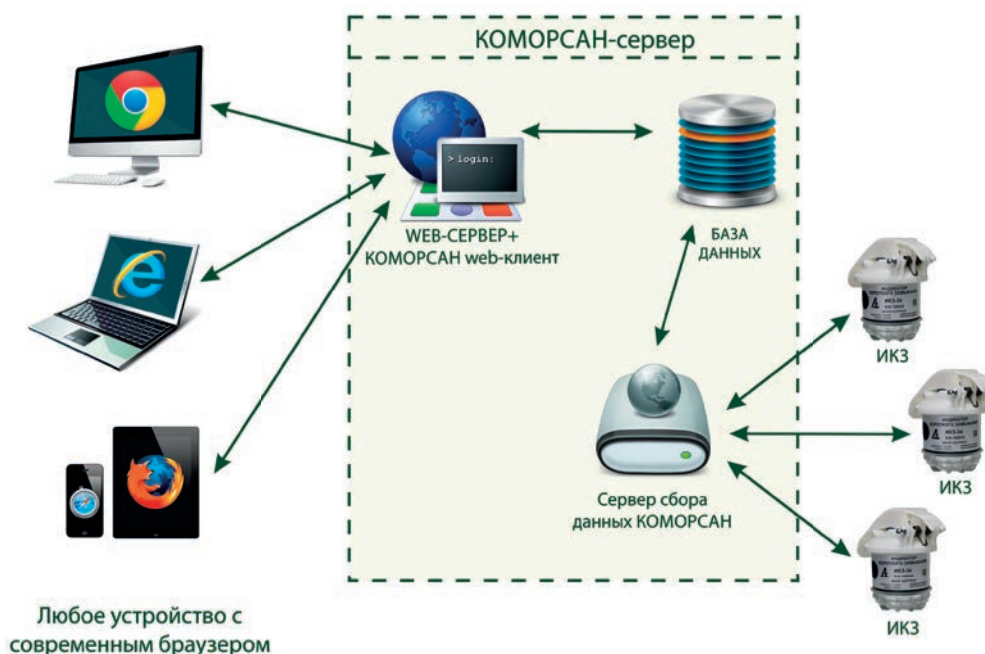
Программно-аппаратный комплекс мониторинга распределительных сетей электропередачи КОМОРСАН

Что такое КОМОРСАН?

Программно-аппаратный комплекс КОМОРСАН (ПАК КОМОРСАН) предназначен для комплексной диагностики линий электропередач в распределительных электросетях.

ПАК КОМОРСАН осуществляет сбор и обработку данных с диагностических приборов производства компании «АНТРАКС»

и других фирм, оснащенных модулями связи, контролирует работу указателей поврежденного участка, объединяя их в единую сеть, позволяет локализовать места повреждения с визуализацией их на карте и выдаёт на диспетчерский пульт информацию о состоянии контролируемой сети в максимально информативном для диспетчера виде.



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

Совместное использование классических средств определения места повреждения с расчётом расстояния до места повреждения и индикаторов короткого замыкания с дистанционной передачей данных позволяет диспетчеру в кратчайшие сроки локализовать место повреждения и направить ОВБ для ликвидации аварии.

Структура программно-аппаратного комплекса КОМОРСАН

ПАК КОМОРСАН реализован в Клиент-серверной архитектуре и включает следующие компоненты:

- сервер сбора и обработки данных «КОМОРСАН сервер»;
- База данных (БД);
- Web-сервер.

Приборы ИКЗ-В, ИКЗ-К плотно интегрированы в систему КОМОРСАН и являются основными поставщиками данных. Значения замеренных параметров и сохраненные в памяти ИКЗ данные передаются с помощью канала GPRS на сервер сбора и передачи данных «КОМОРСАН сервер» по протоколу TCP. В числе передаваемых данных можно выделить подробную информацию об аварийном

процессе, векторные измерения токов и напряжений, диагностическую информацию о состоянии приборов.

Сведения, поступающие от ИКЗ на «КОМОРСАН сервер», сохраняются в БД. Пользователь может внести дополнительные данные, об установленных приборах (место установки прибора, географические координаты места установки, дополнительные комментарии). Кроме того, ПАК КОМОРСАН позволяет удаленно изменять настройки приборов (уставки, калибровочные коэффициенты, параметры связи).

Информация с индикаторов короткого замыкания для ячеек КРУ ИКЗ-К4 сначала собирается по протоколу MODBUS промежуточным контроллером сбора и передачи данных (КСПД), установленным на РП/ТП, и передаётся от него в систему. Кроме того, индикаторы ИКЗ-К4 могут передавать данные «КОМОРСАН серверу» непосредственно по протоколу МЭК 60870-5-104.

Основные параметры, характеризующие работу ИКЗ с «КОМОРСАН сервера» могут быть переданы в сторонние Оперативно-Информационные Комплексы предприятий электрических и тепловых сетей (ОИК) системы или SCADA-системы. Обмен информацией осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104.

Кроме сервера сбора и обработки данных в аппаратно-программный комплекс КОМОРСАН входит несколько приложений клиентского обеспечения, в том числе про-

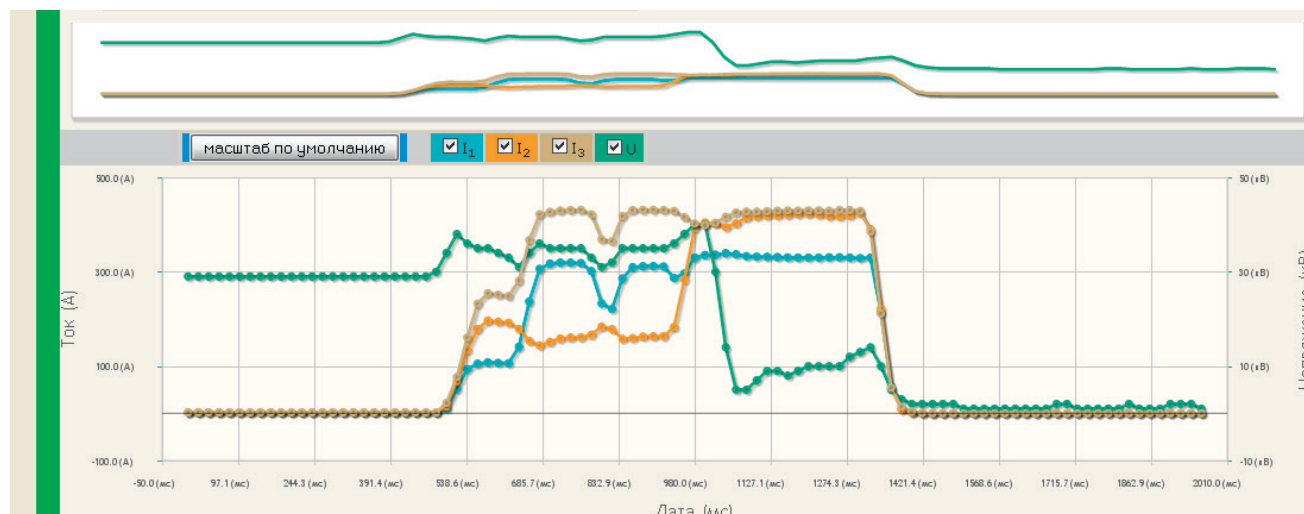
граммное приложение по мониторингу распределительных сетей «Web-клиент КОМОРСАН». Одновременно могут работать множество пользователей в браузере.

Основные преимущества системы КОМОРСАН

I. Возможность оптимизации финансовых вложений за счёт поэтапного развития системы:

- установка индикаторов короткого замыкания, датчиков обледенения и других диагностических и регистрирующих приборов;
- подключение программного комплекса КОМОРСАН, объединяющего диагностические устройства в единую диспетчерскую сеть;
- включение в программно-технический комплекс устройств телемеханики с возможностью управления объектами АСУ энергообъекта.

На первом этапе монтируются указатели поврежденного участка, что значительно облегчает локализацию места повреждения ЛЭП у оперативной бригады. В узловые точки распределительной электросети при необходимости устанавливаются регистраторы аварийных ситуаций КАВ-2, фиксирующие аварии и определяющие расстояние до места повреждения сети. Затем развёртывается программный комплекс КОМОРСАН, формирующий технологическую сеть индикаторов и других устройств. Таким образом, диспетчер наглядно видит состояние линий электропередач, может легко управлять указателями с помощью приложений и перерасчитывать нагрузку для оптимальной компенсации повреждённого места. В дальнейшем на этой базе можно создать АСУ объекта, подключая устройства телемеханики МАКС-Т и АДЭПТ (подробнее см. в каталоге «Автоматизация подстанций»).



II. Возможность включения уже имеющегося оборудования компании АНТРАКС в новую систему комплексной диагностики ЛЭП

В комплексной системе КОМОРСАН предусмотрена легкая модернизация системы — новые устройства встраиваются в уже существующую технологическую сеть. Отдельные уже интегрированные элементы могут быть модернизированы.

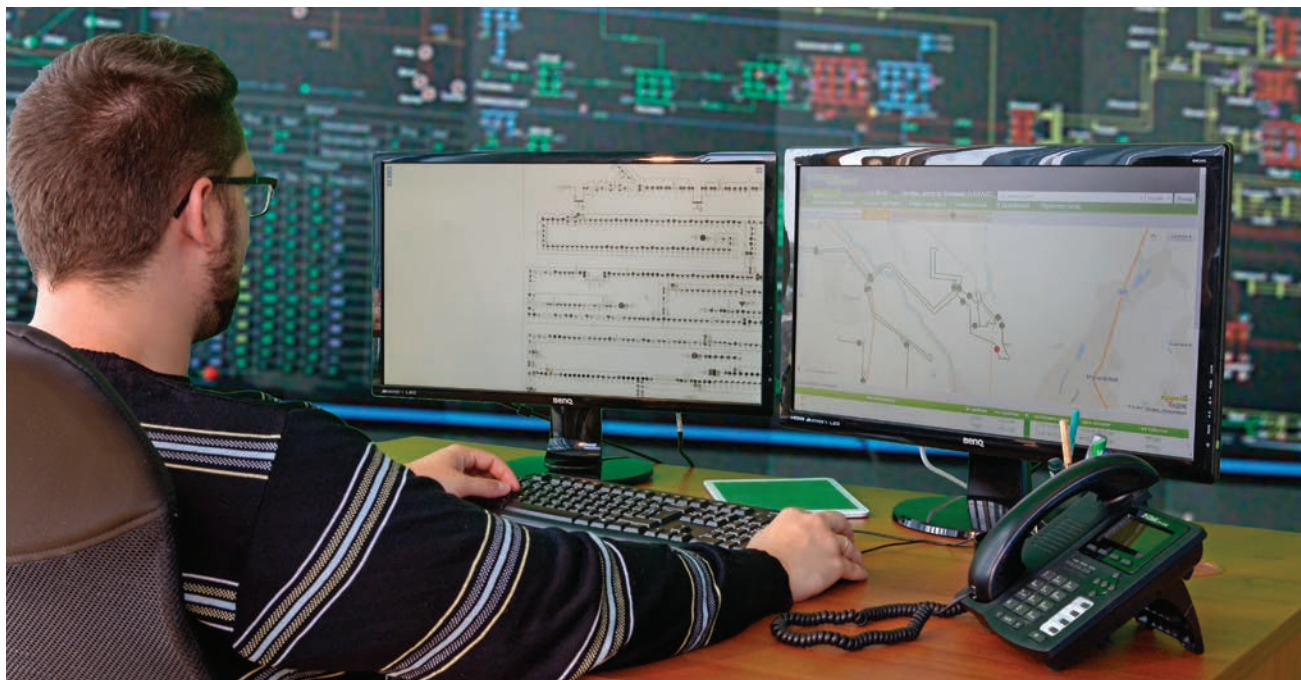
III. Широкие возможности оперативного диспетчерского управления

Оперативное диспетчерское управление осуществляется с использованием автоматизированного рабочего места диспетчера. Комплексная система диагностики включает

в себя различные программные приложения, максимально упрощающие работу у диспетчера. Наглядная демонстрация аварийного состояния, управление индикаторами короткого замыкания и перерасчёт нагрузки в обход повреждённого участка – всё это делается несколькими кликами.

IV. Гарантированная кроссплатформенность программного комплекса «КОМОРСАН»:

Диспетчерская часть комплекса построена на базе современных web-технологий, что позволяет получать доступ к данным, хранящимся на «КОМОРСАН сервере» с любого компьютера или портативного устройства, подключённого к технологической сети.



«Web-клиент КОМОРСАН» — удобный инструмент

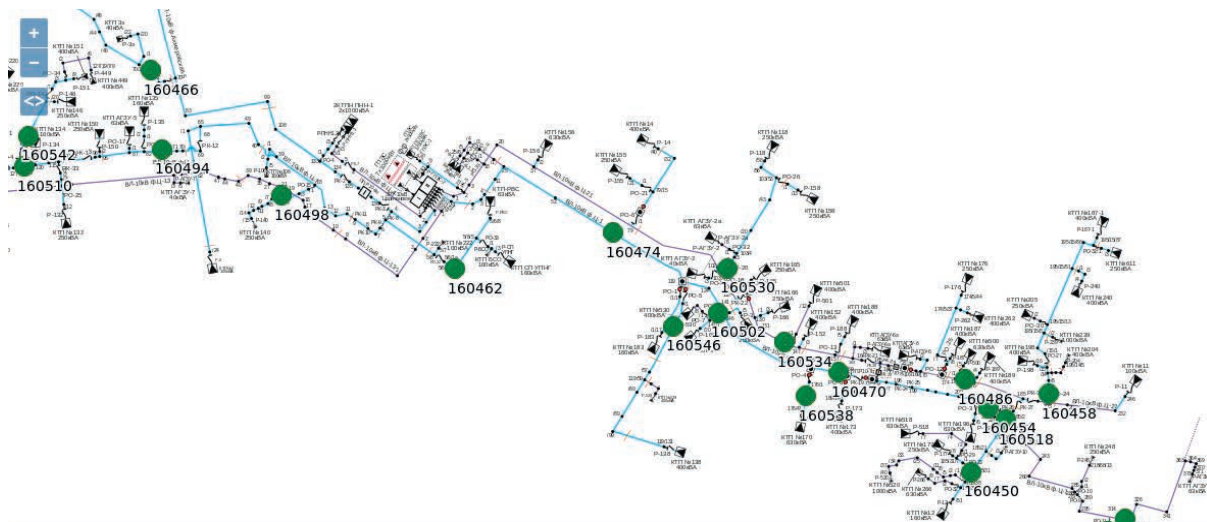
«Web-клиент КОМОРСАН» предоставляет доступ к данным, собранным с диагностических приборов, оснащённых модулями связи по протоколу HTTP. Данное программное обеспечение имеет инструменты геолокации, позволяющие отобразить линии электропередач, установленные на них приборы, и подстанции на карте.

Приложение «Web-клиент КОМОРСАН» наглядно визуализирует информацию, что позволяет оператору легко определить место и тип повреждения, исходя из тополо-

гии сети и аварийной информации от многих указателей поврежденного участка. С помощью программного обеспечения можно не только контролировать состояние приборов, но и управлять режимами их работы.

«Web-клиент КОМОРСАН»:

- позволяет обеспечить непрерывное наблюдение за состоянием воздушных линий (ВЛ);
- имеет средства оповещения диспетчерского персонала;
- содержит инструменты для анализа происходящих процессов.
- Для работы с программой предусмотрены уровни доступа: диспетчер, инженер, инженер АСУ ТП.



информация о приборах						
	местоположение	№ прибора	тип прибора	И последняя связь	дата события	тип события
⊗	Ц-7 127/2	160542	ИКЗ-3ЗМР	14.11.16 15:14:45	---	---
⊗	КВ-3 245/3	160522	ИКЗ-3ЗМР	14.11.16 14:31:06	---	---
⊗	Ц-21 80/2	160498	ИКЗ-3ЗМР	14.11.16 14:16:00	---	---
⊗	КВ-3 284	161620	ИКЗ-3ЗМР	14.11.16 14:06:26	---	---
⊗	АХ-5 70/2	160466	ИКЗ-3ЗМР	14.11.16 13:54:04	---	---