

**Комплект индикаторов короткого замыкания
ИКЗ-ВЗЗЛ-УЗ-Н110**

Руководство по эксплуатации

ИКЗЛУ - РЭ В2.2 02.02-01

ЕАС

Фрязино

Содержание

1	Техническое описание	4
1.1	Введение	4
1.2	Назначение.....	4
1.3	Состав изделия	6
1.4	Технические характеристики	7
1.5	Устройство и работа	9
1.6	Изменение уставок.....	12
1.7	Маркировка и пломбирование.....	12
1.8	Тара и упаковка.....	12
2	Руководство по эксплуатации.....	13
2.1	Меры безопасности.....	13
2.2	Подготовка к работе	14
2.3	Порядок установки	15
2.4	Монтаж приборов	22
2.5	Пульт дистанционного управления	22
2.6	Порядок работы.....	23
2.7	Возможные неисправности и методы их устранения	24
2.8	Техническое обслуживание	25
2.9	Хранение	26
2.10	Транспортирование	27
	Приложение 1	28
	Габаритные чертежи устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3.....	28
	Приложение 2	29
	Проверка правильности индикации ИКЗ-В33Л при обнаружении ОЗЗ (в лабораторных условиях).....	29
	Приложение 3	38
	Замена батарейного блока ИКЗ-В33Л.....	38
	Приложение 4	40
	Декларация о соответствии	40

Термины и сокращения

В настоящем документе приняты следующие термины и сокращения:

Абсолютный порог	–	скачкообразное превышение тока выше установленного значения с последующим снижением тока и напряжения до нуля;
АПВ	–	автоматика повторного включения;
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи;
Дифференциальный порог	–	скачок (наброс) тока от рабочего тока на установленную величину;
ИКЗ	–	индикатор короткого замыкания;
КЗ	–	короткое замыкание;
МФЗ	–	межфазное короткое замыкание;
ОЗЗ	–	однофазное замыкание на землю;
ПО	–	программное обеспечение;
РЗА	–	релейная защита и автоматика.

1 Техническое описание

1.1 Введение

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы с комплектом индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В33Л-У3 (далее – комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 или просто комплект).

Код по ОКПД2 – 26.51.45.190.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3, повышающих их технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем описании.

1.2 Назначение

1.2.1 Комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 (состав комплекта см. раздел 1.3) предназначен для определения поврежденного участка на воздушных линиях (ВЛ) распределительных электросетей напряжением 110 кВ, частотой сети 50 Гц/ 60 Гц, с любым типом нейтрали (глухозаземленная, резистивная, компенсированная изолированная) и током ОЗЗ более 2 А, с односторонней запиткой.

1.2.2 Индикаторы короткого замыкания типа ИКЗ-В33Л относятся к приборам типа указатель поврежденного участка (далее – индикатор ИКЗ-В33Л) и могут устанавливаться на линиях вне зависимости от конфигурации подвеса и количества цепей с диаметром провода 5-40 мм.

1.2.3 Комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 обеспечивает измерение и непрерывный мониторинг тока и напряжения по каждой фазе воздушной линии электропередач. Комплект состоит из трёх индикаторов ИКЗ-В33Л обеспечивает совместную обработку данных.

1.2.4 Индикатор устанавливается непосредственно на провод контролируемой линии.

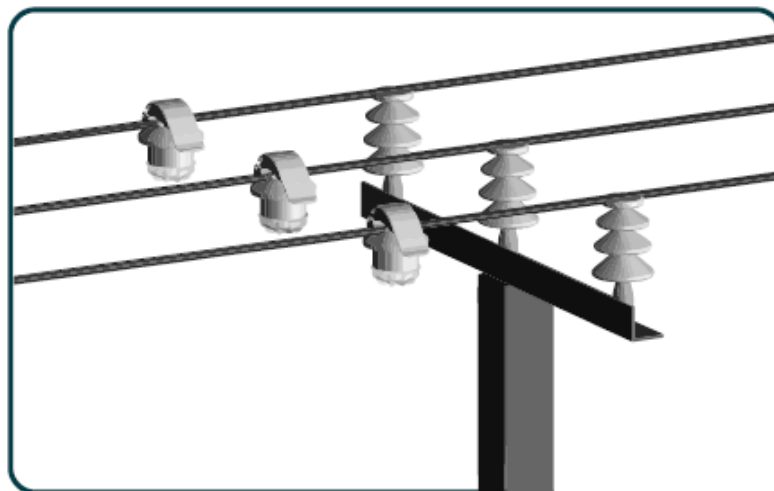


Рисунок 1

При этом монтаж приборов на линию остаётся максимально простым. Для монтажа/ демонтажа индикатора предусмотрен специальный инструмент, устанавливаемый на монтажную штангу и позволяющий производить работы без отключения линии.

1.2.5 Индикатор ИКЗ-В33Л передаёт информацию об аварийных ситуациях по радиоканалу ближней связи (радиосвязь стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц.). Получение информации и настройка приборов осуществляется с помощью пульта дистанционного управления: смартфона или планшета, с установленным специальным ПО ПШИ-3.

1.2.6 Поврежденный участок определяется путем анализа расположения комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-У3, зафиксировавших и не зафиксировавших аварию. Фиксирование аварии в комплекте происходит при протекании тока короткого замыкания в одной или нескольких фазах линий, или тока нулевой последовательности.

Состояние комплектов возможно определить при обходе линии:

- *Визуально*, в случае фиксации аварии в нижней части корпуса индикатора короткого замыкания ИКЗ-В33Л начинает вспыхивать сверхъяркий светодиод;
- *по радиоканалу ближней связи* с помощью переносного пульта.

1.2.7 Индикатор производит постоянный мониторинг заряда батареи. В случае если уровень заряда батарей становится меньше 20%, светодиод производит двоянную вспышку желтым цветом каждые 5 сек. В этом случае необходимо произвести замену батареи в ближайшие 6 месяцев.

1.2.8 После замены батареи мониторинг заряда батареи стартует автоматически.

1.3 Состав изделия

Состав комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 приведен далее (см. Таблица 1, Рисунок 2).

Таблица 1 – Состав поставки одного комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3

Наименование	Количество
Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В33Л*, шт.	3
«Комплект индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В33Л-У3. Руководство по эксплуатации», экз.	1
«Комплект индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В33Л-У3. Паспорт», экз.	1
Магнит** (магнитное поле 65 мТ), шт.	1

*ИКЗ-В33Л фаза А (в этикетке обозначен «серийный номер/ U») является ведущим в комплекте и отвечает за хранение журнала событий и коммуникацию с пультом.

**Магнит поставляется один на партию комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 из расчета 1 магнит на 20 комплектов.



Рисунок 2 – Состав поставки комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3

Габаритные размеры и масса одного индикатора ИКЗ-В33Л не превышают значений, указанных в таблице (см. Таблица 2).

Таблица 2 – Массогабаритные характеристики

Габаритные размеры, мм			Масса, кг
высота	ширина	длина	
140	114	158	0,55

Габаритные чертежи приведены в Приложении 1.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 В данном разделе приведены технические характеристики комплекта ИКЗ-В33Л-У3 в целом (см. Таблица 3).

Таблица 3 – Технические характеристики комплекта ИКЗ-В33Л-У3

Параметры	Значение
Регистрация событий	
Типы регистрируемых событий ¹	<ul style="list-style-type: none"> – Короткое замыкание, – Однофазное замыкание на землю с определением поврежденной фазы
Чувствительность по току КЗ	20 А
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+
Чувствительность по току I ₀ (ОЗЗ)	2 А
Селективность ОЗЗ	Нет
Контроль напряжения	+
Минимальный ток нагрузки	2 А, допускается эксплуатация на линиях без нагрузки
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий	110 кВ
Частота сети	50 Гц/60 Гц
Визуальная индикация	<p><u>Индикатор ИКЗ-В33Л:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – мигание сверхъярких светодиодов с каждой стороны устройства; – различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения; – дальность определения до 100 м (в дневное время), до 500 м (в ночное время)
Яркость светодиода	Не менее 20000 кд на один светодиод, обзор 360°
Количество сохраняемых во внутренней памяти ИКЗ-В33Л аварий:	– 25
Локальная связь (пульт)	Радиоканал ближней связи Bluetooth BLE 2,4 ГГц (дальность до 300 м)
Дальняя связь	При подключении к БСПИ-ЗЛ-МР
Виды контроля срабатывания	Визуальный; Радиоканал ближней связи
Условия перехода сработавшего комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 в режим ожидания ²	<p>Переключение из режима фиксации в режим ожидания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – восстановление напряжения на линии выше заданного порога по напряжению; – по факту исчезновения ОЗЗ; – по истечении времени, установленного на таймере (произвольно от 1 часа до 8 дней);

Параметры	Значение
	<ul style="list-style-type: none"> – ручной сброс (с помощью магнита); – принудительным дистанционным сбросом с пульта дистанционного управления
Контроль исправности комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3	Диагностика работоспособности: <ul style="list-style-type: none"> – с помощью пульта дистанционного управления; – с помощью Магнита
Изменение настроек (уставок) комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3	– по радиоканалу ближней связи
Время необходимое для вступления в силу новых настроек:	<u>При помощи пульта дистанционного управления:</u> <ul style="list-style-type: none"> – время подготовки комплекта к повторному срабатыванию не более 3сек.
Интеграция со SCADA системами:	При подключении к БСПИ-3Л-МР
Источник питания	Литиевые батареи (19 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания)	7 лет
Общее время индикации	> 1000 ч
Срок службы индикатора	не менее 130000 ч.;
Параметры	
Абсолютный порог срабатывания по току	20÷1000 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в А	20÷500 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в %	50÷500%
Устойчивость к перегрузке по току	25 кА/ 500 мс
Время анализа аварийного процесса	0,5 ÷ 200 с
Бланкирование пусковых токов	0-200 мс, шаг 20 мс
Настройка таймера сброса	Произвольный от 1 ч до 8 дней
Минимальная длительность аварийного процесса	0,02 с
Исполнение	
Место установки	– индикаторы ИКЗ-В33Л: на провод ВЛ
Диаметр провода	<ul style="list-style-type: none"> – 5-28 мм, – 17-33 мм, – 24-40 мм
Установка на линию под напряжением	+
Температурный диапазон	<ul style="list-style-type: none"> – Стандартный от – 40°С до +70°С, – Расширенный от – 60°С до +85°С
Степень защиты устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3:	– 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;

Параметры	Значение
	<ul style="list-style-type: none"> – Устойчивы к воздействию солнечной радиации в соответствии с ГОСТ 28205-89 (МЭК 68-2-9-75); – Являются стойкими 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"> – Устройства комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 соответствуют группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1; – Индикатор ИКЗ-В33Л является стойким к воздействию галопирования (пляски)

¹ Сопровождающиеся скачкообразным увеличением тока в поврежденных фазах с последующим понижением напряжения в линии ниже установленного порога, или без понижения напряжения (в зависимости от настроек, установленных пользователем).

² Выбор способа возврата и установку времени срабатывания таймера осуществляет пользователь.

Под восстановлением работы линии понимается следующее:

- для МФЗ — появление напряжения на линии, в случае, если ток не превышает значения уставки;
- для ОЗЗ — появление напряжения на линии, в случае, если ток нулевой последовательности равен нулю.

Диапазон возможных значений времени срабатывания таймера для принудительного отключения индикации:

- через пульт дистанционного управления — от 1 часа до 8 дней или «Таймер отключен»;



Внимание! Если при помощи дистанционного пульта управления выбрана уставка «Таймер отключен», то максимальное время работы индикаторов комплекта составит 99 ч. По истечении этого времени индикация на устройствах сработавшего комплекта будет выключена, несмотря на состояние линии.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Комплекты на основе модификаций ИКЗ-В33Л оснащены радиоканалом ближней связи стандарта Bluetooth Low Energy (BLE) 2,4 ГГц, получение информации и настройка приборов может осуществляться с помощью переносного пульта:

Андроид-смартфона, поддерживающего протокол Bluetooth, с установленным специальным ПО ППИ-3.

1.5.2 Комплекты на основе модификаций ИКЗ-В33Л могут быть оснащены дополнительно блоками сбора и передачи информации (БСПИ).

- Комплекты ИКЗ-В33Л-МР3 оснащены БСПИ-3Л-МР. Блок БСПИ-3Л-МР оборудован GSM каналом передачи данных и радиоканалом ближней связи, что позволяет получать от индикаторов информацию, сохраняя её во внутренней памяти, и затем передавать на диспетчерский пункт. Диспетчер может получить данные, подключаясь к серверу сбора и обработки данных используя программное обеспечение, поставляемое компанией АНТРАКС — «КОМОРСАН Web-клиент», или через собственную SCADA-систему получая данные с сервера КОМОРСАН по протоколу передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- Комплекты ИКЗ-В33Л-ТН3 оснащены БСПИ-3Л-ТН. Блок БСПИ-3Л-ТН оборудован GSM каналом передачи данных и радиоканалом ближней связи, что позволяет получать от индикаторов информацию, сохранять её во внутренней памяти, и затем передавать на диспетчерский пункт. Блок БСПИ-3Л-ТН может передавать данные напрямую в любую SCADA-систему, поддерживающую протокол МЭК 60870-5-104.

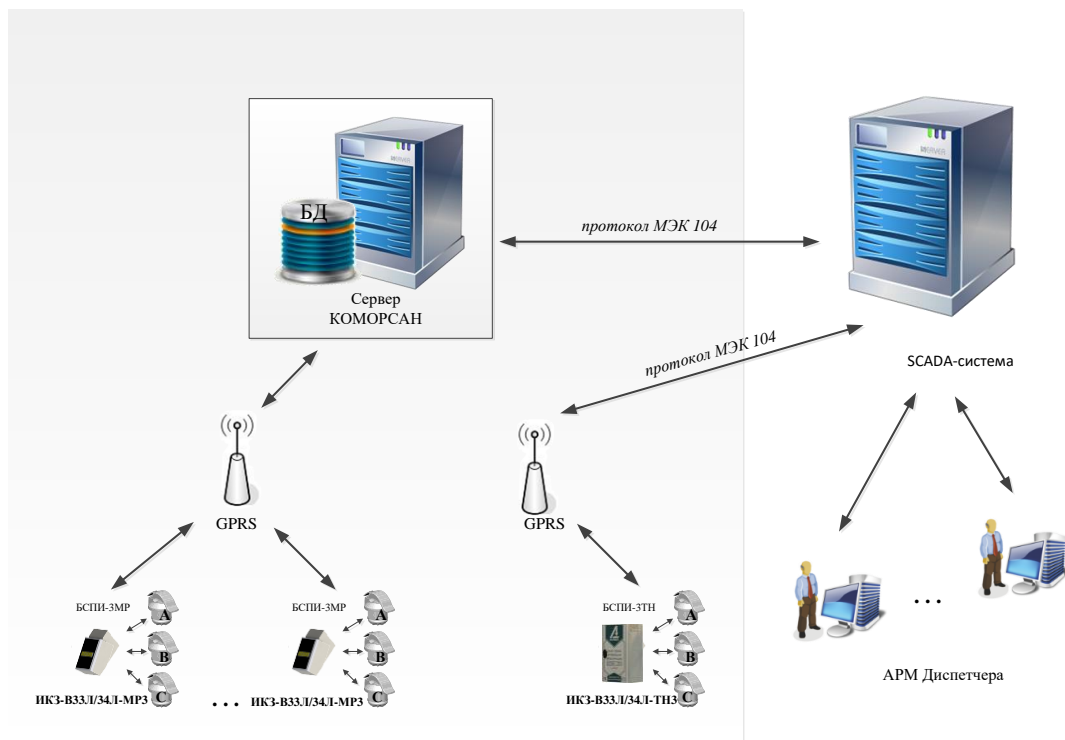


Рисунок 3 – Схема функциональной структуры мониторинга линий электропередачи

1.5.3 Если в месте установки приборов отсутствует покрытие сотовой сети, то могут использоваться комплекты ИКЗ-В33Л-У3.

1.5.4 Работа индикаторов ИКЗ-В33Л основана на фиксации факта повреждения контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается индукционными датчиками тока. Напряжение линии воспринимается емкостным датчиком напряжения. Индикаторы ИКЗ-В33Л закрепляются непосредственно на проводах линии и способны измерять токи и напряжения в конкретном проводе, а не суммарное поле линии в целом.

1.5.5 Индикаторы ИКЗ-В33Л ведут измерение мгновенных значений тока и напряжения, вычисляют значение амплитуды тока и напряжения, сравнивают полученные значения со значениями уставок и затем все эти характеристики аккумулируются в индикаторе ИКЗ-В33Л (фаза А). Индикатор ИКЗ-В33Л (фаза А) проводит в свою очередь анализ параметров, полученных от всех индикаторов ИКЗ-В33Л, в случае превышения уставок индикатор ИКЗ-В33Л (фаза А) определяет тип аварии на основе полученных данных и включает соответствующую индикацию аварийной ситуации.

1.5.6 После обнаружения повреждения линии в нижней части ИКЗ-В33Л загораются сверхъяркие светодиоды. В зависимости от типа повреждения используется различная последовательность мигания светодиодов;

1.5.7 После восстановления напряжения на линии (или по истечении времени, установленного на таймере) сработавший комплект автоматически возвращается в исходное состояние (выключаются светодиоды у сработавших индикаторов ИКЗ-В33Л и все устройства комплекта переходят в режим ожидания).

1.5.8 Индикатор ИКЗ-В33Л (фаза А) сохраняет во внутренней памяти 25 последних аварий со следующими параметрами:

- тип аварии;
- значения аварийных напряжений и токов;
- время короткого замыкания (КЗ) с точностью до секунды.

1.5.9 Значения замеренных параметров, сохраненных в памяти прибора считываются при обходе ВЛ с помощью пульта дистанционного управления (см. Руководство пользователя. Переносной пульт управления на базе смартфона для ИКЗ-В3хЛ»).

1.5.10 Весь комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 постоянно работает в режиме пониженного энергопотребления (режим ожидания), находясь в котором он измеряет токи и напряжение на ВЛ.

1.5.11 В режим полной загрузки комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 переключается при обнаружении индикаторами ИКЗ-В33Л бросков тока в линии.

1.6 Изменение уставок

1.6.1 Изменение уставок, используемых при работе комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ, осуществляется:

- с пульта дистанционного управления при обходе ВЛ (см. Руководство пользователя. Переносной пульт управления на базе смартфона для ИКЗ-В3хЛ»).

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе всех устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак и название предприятия-изготовителя;
- обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- серийные номера индикаторов, входящих в один комплект;
- телефон/факс предприятия-изготовителя;
- адрес сайта предприятия-изготовителя;
- адрес электронной почты предприятия-изготовителя.

1.8 Тара и упаковка

1.8.1 Устройства комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ поставляются в комплектности (см. п. 1.3 Состав изделия), упакованными в соответствующую транспортную тару, имеющую маркировку по ГОСТ 14192-96 и содержащую манипуляционные знаки.

1.8.2 Упаковка устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ соответствует категории упаковки КУ-1, типу упаковки ВУ-1 по ГОСТ 23216-78.

1.8.3 Поставка на малые расстояния или поставка небольших партий комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ по согласованию с потребителем допускается без транспортной тары.

2 Руководство по эксплуатации

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Настоящая инструкция является руководством для персонала по обеспечению правильной эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3.

2.1.2 При монтаже комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 и контрольных операциях, кроме требований данной инструкции необходимо соблюдать требования техники безопасности, распространяющиеся на работы, производимые на линиях электропередач.

2.1.3 В целях безопасности необходимо ознакомиться с настоящим руководством перед установкой прибора. После получения комплекта поставки следует проверить:

- упаковка в хорошем состоянии;
- комплект не имеет механических повреждений;
- соответствие номера заказа;
- наличие руководства по эксплуатации.

2.1.4 К эксплуатации комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

Производитель не несет ответственности за нарушение инструкций данного руководства по эксплуатации.

2.1.5 Во избежание поражения электрическим током:

- Прибор должен устанавливаться только квалифицированным персоналом;
- При монтаже комплекта индикатора и контрольных операциях необходимо соблюдать требования техники безопасности, распространяющиеся на работы, производимые на линиях электропередач;
- Для установки прибора на включенную линию необходимо использовать специальный переносной монтажный инструмент.



Внимание! Несоблюдение мер предосторожности может быть причиной травматизма.

2.2 Подготовка к работе

2.2.1 После распаковки следует проверить комплектность поставки (см. раздел 1.3 Состав изделия) и убедиться в отсутствии механических повреждений путем внешнего осмотра.



Внимание! Приборы поставляются с подключенным питанием, готовые к работе активировать индикатор магнитом не требуется.

2.2.2 После замены батареи или в случае долгого хранения на складе осуществляется активация батареи. Активация начинается примерно через 10 сек. после включения прибора. Во время активации "батарейный" жёлтый светодиод часто мигает в течение 3-4 сек, затем следует перерыв 1-2 сек. Если батарея пассивирована, то активация может длиться до 40 минут (типичное время активации, если оно вообще требуется, менее 1 мин, оно зависит от того, сколько времени батареи хранились на складе). В случае неудачной активации (батарея села или неисправна) производится перезагрузка прибора, повторная попытка активации уже не производится, и начинает мигать жёлтый светодиод, сигнализирующий о неисправности батареи.

2.2.3 При желании можно выполнить тестирование индикаторов. Для запуска режима тестирования необходимо поднести магнит к корпусу ИКЗ-В33Л-У3 в указанном месте и удерживать его в течение 5-10 секунд, светодиод будет производить троекратную белую вспышку каждые 5 сек.. Для отключения тестового режима нужно поднести магнит к указанному месту и удерживать в течение 5 сек. Перед отключением тестового режима светодиод производит однократную белую затем желтую вспышки.

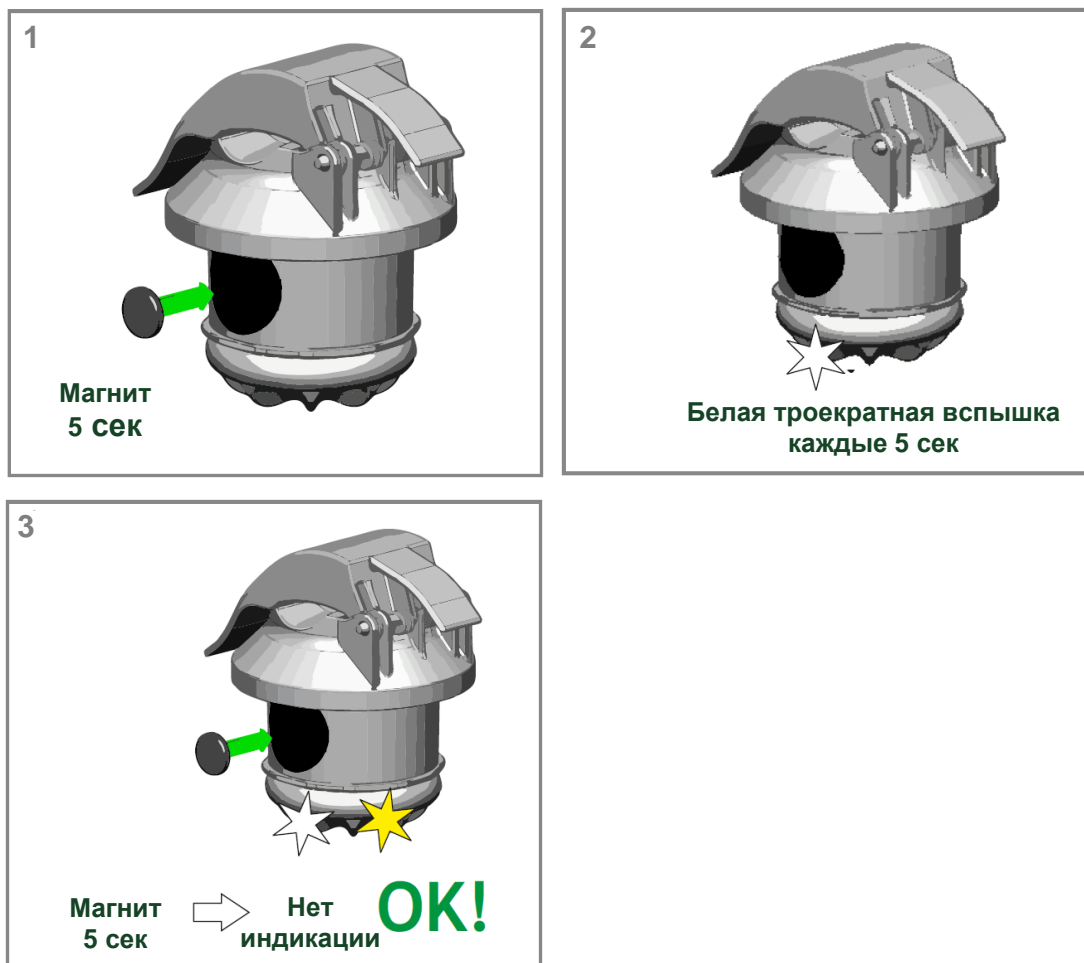


Рисунок 4 – Тестирование индикатора ИКЗ-В33Л-У3

2.3 Порядок установки

2.3.1 Индикаторы устанавливаются непосредственно на провод на расстоянии 0,5-10 м от изоляторов. Примеры установки устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л на линию приведены на рисунках (см. Рисунок 5- Рисунок 8).

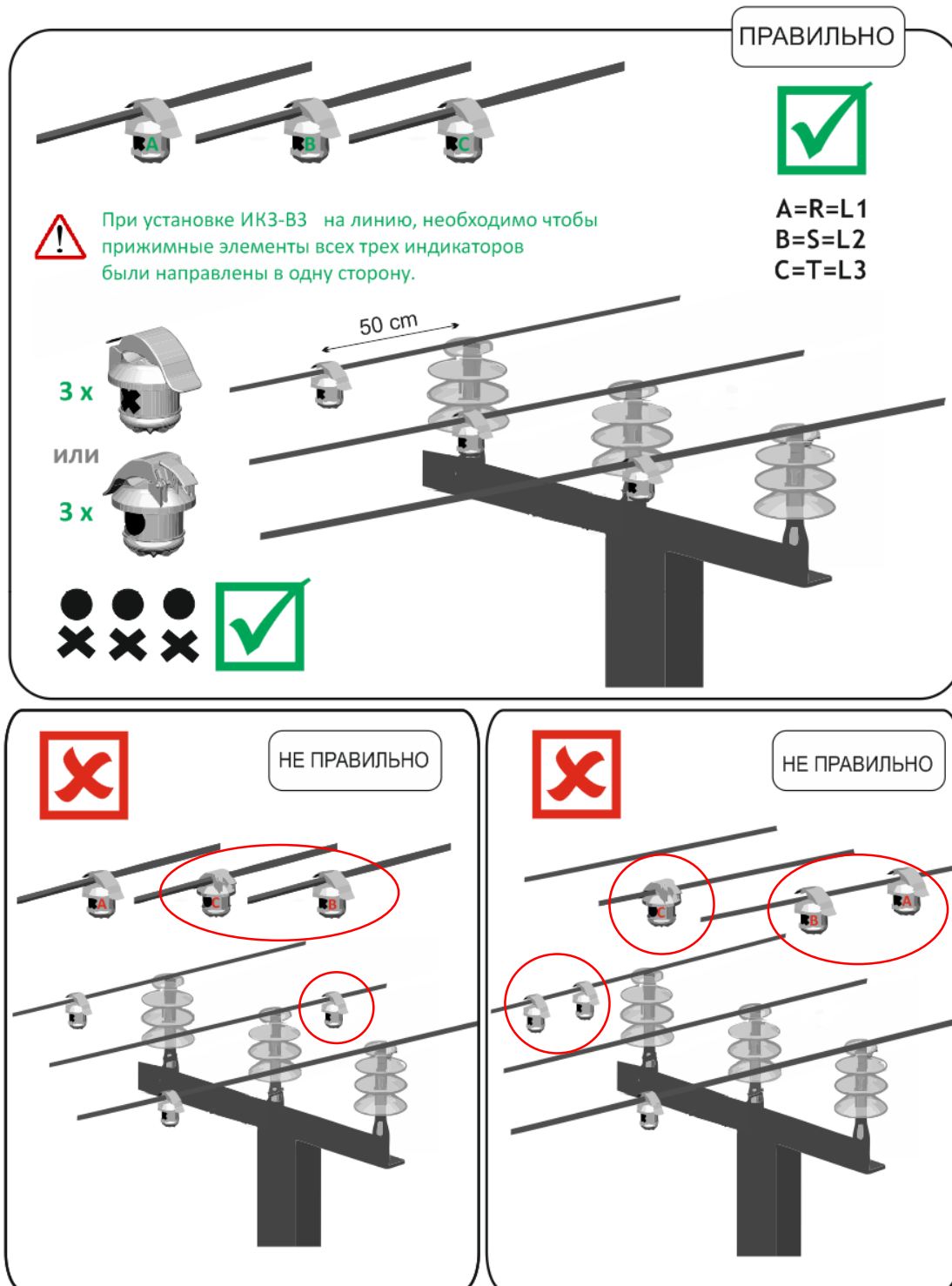


Рисунок 5 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л

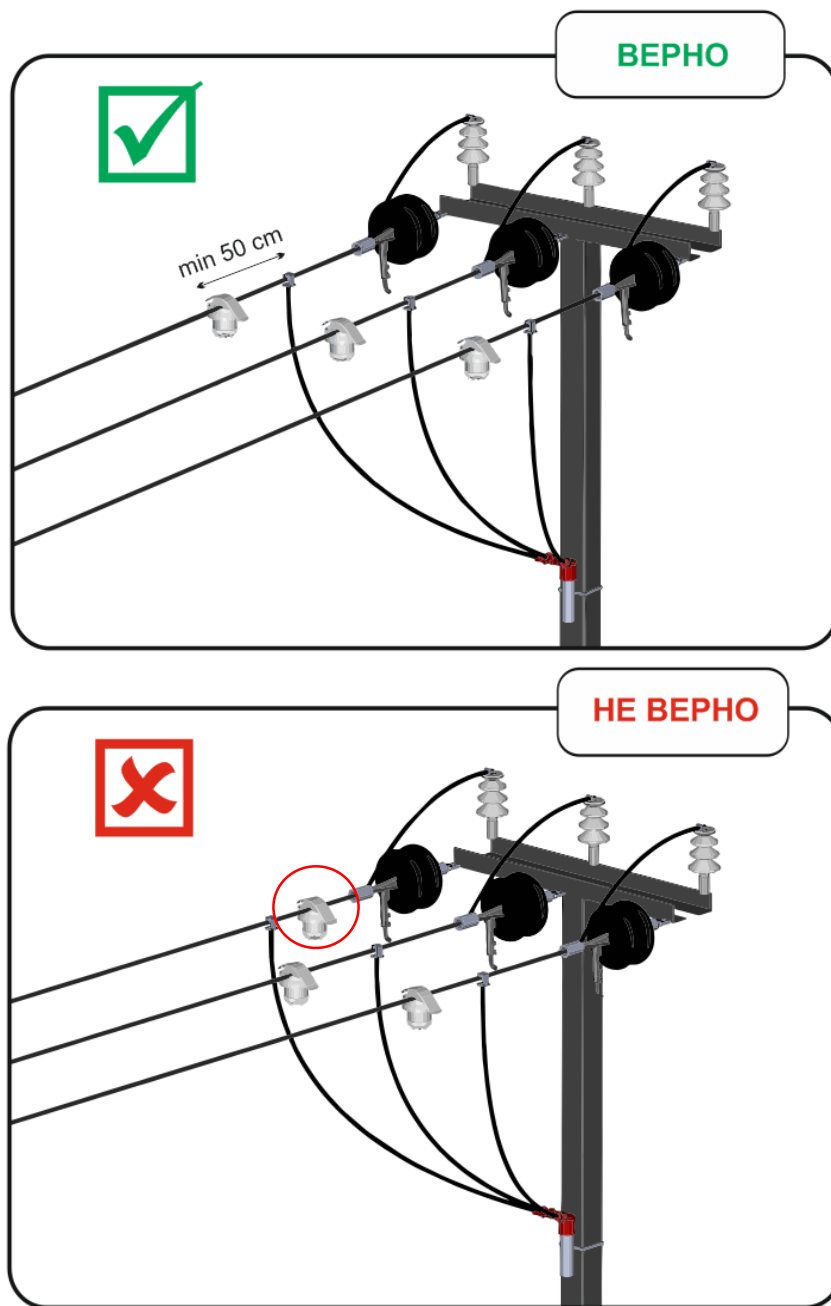


Рисунок 6 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л

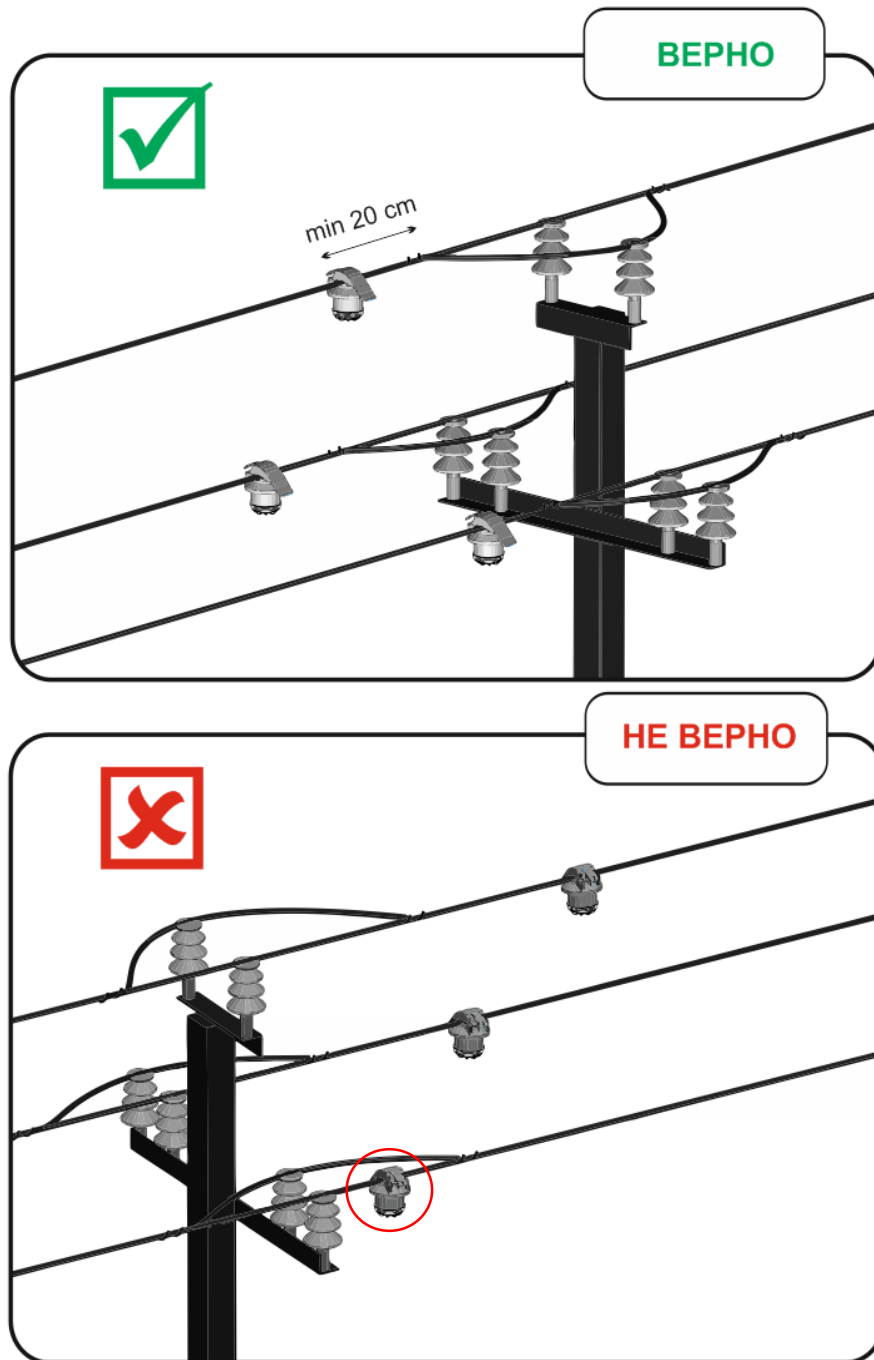


Рисунок 7 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л

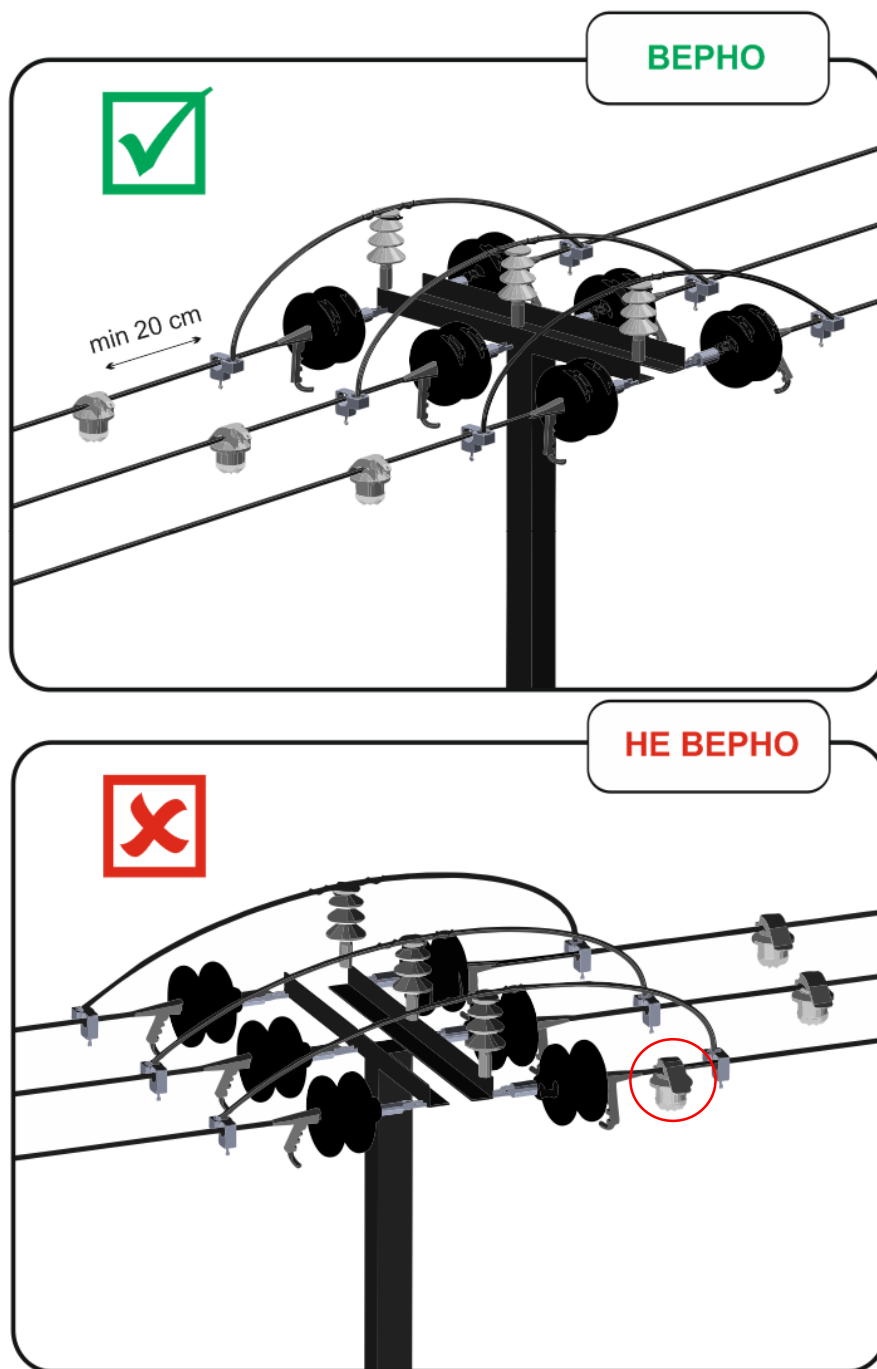


Рисунок 8 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л

2.3.2 При установке комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 требуется предварительный анализ схемы линии. Рекомендуется устанавливать индикаторы до и после труднодоступных участков (река, лес, болото) и рядом с опорами с секционными выключателями, чтобы быстро определить и изолировать поврежденный участок.

2.3.3 Возможны следующие варианты установки комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 в зависимости от характера линии:

- на линии с короткими ответвлениями комплекты, как правило, устанавливаются по стволу линии за местом разветвления (отпайки), на ближайших к месту разветвления промежуточных опорах (Рисунок 9);

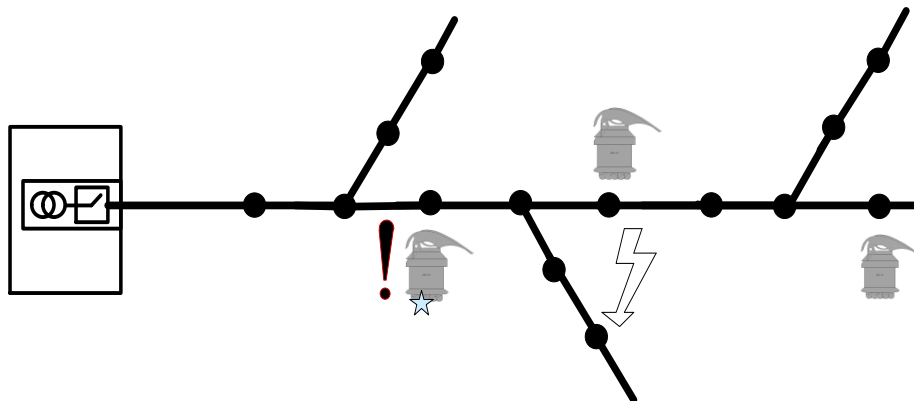


Рисунок 9 – Установка комплектов на линии с короткими ответвлениями

- на линии с коротким стволом и длинными ответвлениями комплекты устанавливаются на ответвлениях вблизи мест разветвления, на ближайших к месту разветвления промежуточных опорах (Рисунок 10);

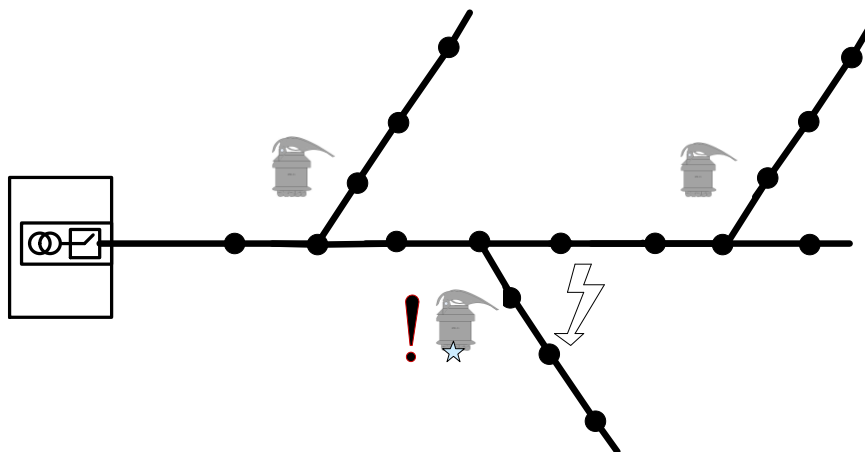


Рисунок 10 – Установка комплектов на линии с коротким стволом
и длинными ответвлениями

- на линии с длинным стволом и длинными ответвлениями комплекты устанавливаются в начале контролируемых ответвлений и за местом разветвления, на ближайших промежуточных опорах (Рисунок 11).

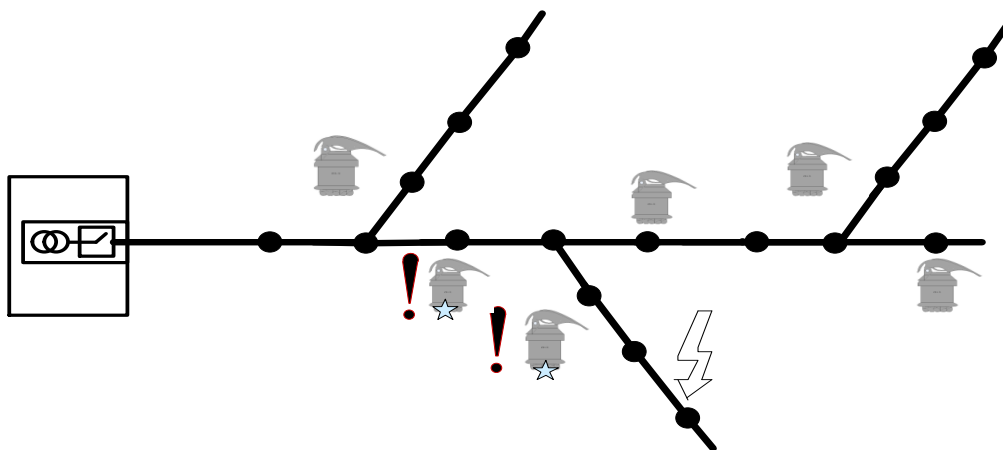


Рисунок 11 – Установка комплектов на линии с длинным стволом
и длинными ответвлениями.

2.3.4 Индикаторы ИКЗ-В33Л предпочтительно устанавливать на стволе или отпайках большой суммарной ёмкостью. Не рекомендуется устанавливать на сильно разветвлённых отпайках.

2.3.5 Рекомендуется устанавливать комплекты индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 на тех ответвлениях, суммарная протяженность которых превышает 3 км.

2.3.6 ИКЗ-В33Л не рекомендуется устанавливать на отпайки с дополнительными ответвлениями, если суммарная протяженность составляет менее 5 км.

2.3.7 Устанавливать индикаторы на ответвительных опорах не рекомендуется. Желательно индикаторы устанавливать на третьей и далее опоре от начала ответвления для устранения влияния магистральной линии (при аварии на магистрали существует вероятность что прибор может зафиксировать аварийные скачки на магистрали).

2.3.8 Комплекты индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 на стволе линии целесообразно размещать таким образом, чтобы на один комплект приходилось порядка 5 км суммарной протяженности линии, включая те ответвления, на которых установка комплектов не предусматривается.

Примечание. Приборы ИКЗ-В33Л следует отодвигать от отпаечных опор, т.к. когда прибор стоит рядом с отпаечной опорой у него при аварии может возникнуть отражённый эффект.

2.4 Монтаж приборов

2.4.1 Установка индикаторов ИКЗ-В33Л на линию

Порядок установки индикаторов ИКЗ-В33Л на линию без отключения подачи напряжения следующий (Рисунок 12):

- установить переносной монтажный инструмент (ПМИ) на диэлектрической штанге;
- установить индикатор ИКЗ-В33Л в штангу с подстаканником (1);
- закрепить индикатор ИКЗ-В33Л в подстаканнике немного повернув для жёсткой фиксации индикатора (2);
- при помощи диэлектрической штанги поднести прибор к проводам, зацепить прижим прибора за провод линии и потянуть на себя, подкручивающим движением завести провод в центр прижима (3);
- освободить монтажный стакан поворотом штанги (4);
- убрать штангу с подстаканником (5).

Повторить аналогичные действия для двух других индикаторов ИКЗ-В33Л.

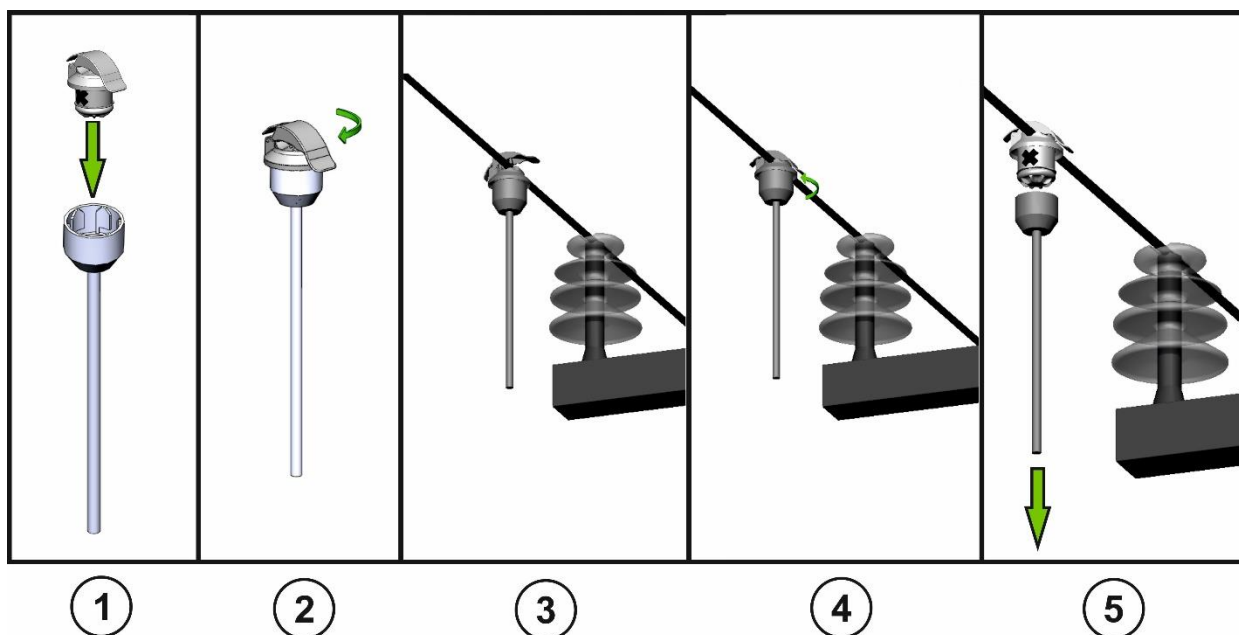


Рисунок 12 – Порядок установки индикатора ИКЗ-В33Л без отключения подачи напряжения

2.5 Пульт дистанционного управления

Для обмена информацией с приборами ИКЗ-В33Л-УЗ может использоваться пульт дистанционного управления: смартфона или планшета, с установленным

специальным ПО ППИ-3 (см. Руководство пользователя. Переносной пульт управления на базе смартфона для ИКЗ-В3хЛ).

В зависимости от роли пользователя пульт может использоваться для:

Роль ОВБ:

- сканирования эфира и выдачи списка доступных устройств;
- подключения к устройству по BLE;
- выводу информации о состоянии прибора;
- управления индикацией;
- чтения и отображения журнала событий;

Роль инженер

кроме вышеперечисленных функций пользователь может:

- изменять настройки прибора;
- изменять код доступа пользователя в экран «Настройки»;
- использовать инженерный ключ сопряжения;
- при подключении БСПИ-3Л-МР связывать ИКЗ-В3хЛ и БСПИ-3Л-МР в комплект.

Примечание: Пульт дистанционного управления и ПО ППИ-3 в комплект поставки не входит и заказывается отдельно.

2.6 Порядок работы

2.6.1 Контроль работоспособности комплекта возможно производить непосредственно при обходе ВЛ с помощью пульта дистанционного управления.

2.6.2 Для обнаружения аварии выездная бригада производит анализ состояния комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-У3, установленных в различных точках линии, и определяет поврежденный участок. Данный анализ проводится при обходе линии — посредством визуальной проверки состояния комплектов индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 — начиная с ближайшего от подстанции.

2.6.3 Принцип, определения направления поиска места аварии и типа аварии по подаваемому индикаторами ИКЗ-В33Л световому сигналу, описан далее в таблице (см. Таблица 4).

Таблица 4 – Определение типа и места аварии в зависимости от подаваемого светового сигнала индикатором ИКЗ-В33Л

Вариант подачи светового сигнала		Тип и место аварии
однократная вспышка белых светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд	☆	Неустойчивая авария
троекратная вспышка белых светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд	☆☆☆	Устойчивая авария - Если мигает 1 индикатор из 3-х, то это ОЗЗ, направление неизвестно. - Если мигает 2 или 3 индикатора, то это МФЗ, направление поиска места повреждения в сторону, противоположную от питающего центра

Примечание. Направление поиска места повреждения при коротком замыкании:

- если прибор сработал, направление поиска в сторону, противоположную от питающего центра;
- если прибор не сработал, направление поиска в сторону от прибора к питающему центру.

2.6.4 Индикатор ИКЗ-В33Л (фаза А) сохраняет во внутренней памяти время КЗ с точностью до секунды и значения аварийных напряжений и токов. Указанные параметры могут быть считаны при помощи пульта дистанционного управления.

2.6.5 Отключение индикации у комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 происходит при включении линии, либо по истечении времени, установленного на таймере пользователем.

2.6.6 При необходимости возможно изменение настроек (уставок), используемых в комплекте индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 (см. раздел 1.4 Технические характеристики).

2.7 Возможные неисправности и методы их устранения

2.7.1 Для выявления неисправности следует тщательно изучить конструкцию и работу комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 по настоящему техническому описанию и руководству по эксплуатации.

2.7.2 Произвести визуальный осмотр индикаторов ИКЗ-В33Л на предмет наличия повреждения корпуса и гарантийных пломб. При обнаружении

повреждений, следует обратиться на предприятие-изготовитель для проведения негарантийного ремонта.

Далее в таблице (см. Таблица 5) приведены инструкции по устранению возможных неисправностей в работе устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3.

Таблица 5 – Типы неисправностей и методы их устранения

Тип неисправности	Метод устранения неисправности
I) Отсутствие связи с пультом дистанционного управления	<p>– проверить батареи питания пульта;</p> <p>– проверить правильность указания адреса ИКЗ, либо воспользоваться адресом общего вызова (см. Руководство пользователя. Переносной пульт управления на базе смартфона для ИКЗ-В3хЛ);</p> <p>– проверить батареи питания ИКЗ-В33Л.</p> <p>В случае если проверка предыдущих пунктов не выявила причину неисправности, необходимо связаться со службой технической поддержки: e-mail: support@antraks.ru, тел/факс: 8-495-991-12-30; 8-800-500-17-92</p> <p>После консультации комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 для проведения ремонта необходимо отправить по адресу предприятия-изготовителя в заводской упаковке с описанием дефекта.</p>
II) Отсутствие отключения индикации у комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 при наличии напряжения на линии	<p>Необходимо проверить величины заданных пользователем порогов срабатывания по току и напряжению. Следует убедиться, что установлена опция «сброс по восстановлению линии».</p> <p>В случае если проверка предыдущих пунктов не выявила причину неисправности, необходимо связаться со службой технической поддержки: e-mail: support@antraks.ru, тел/факс: 8-495-991-12-30; 8-800-500-17-92</p> <p>После консультации комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 для проведения ремонта необходимо отправить по адресу предприятия-изготовителя в заводской упаковке с описанием дефекта.</p>

2.8 Техническое обслуживание

2.8.1 Техническое обслуживание включает внешний осмотр (с земли) и тестирование. В случае заказа пульта дистанционного управления также рекомендуется провести тестирование всего комплекта целиком.

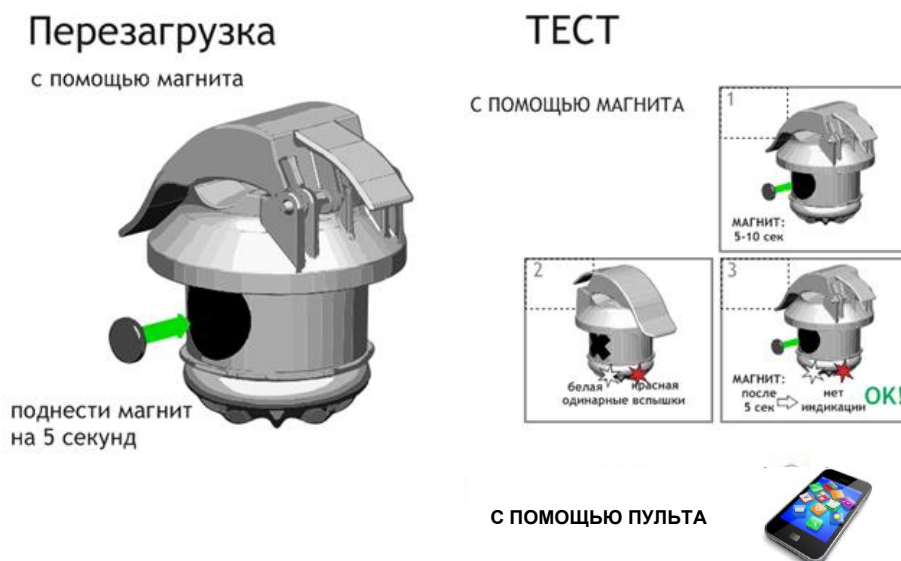


Рисунок 13 – Техническое обслуживание

При техническом обслуживании рекомендуется:

- внешний осмотр проводить ежегодно перед началом грозового периода;
- один раз в год проводить тестирование прибора с помощью пульта дистанционного управления;
- при ухудшении видимости, стекло окна в корпусе устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ можно протереть мягкой тканью, закрепленной на изолированной штанге.

Замену внутренних батарей в устройствах комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-УЗ необходимо производить не реже, чем один раз в 7 лет.

Примечание: Перед заменой батарей в устройствах комплекта необходимо обратиться в компанию АНТРАКС для заказа новых батарейных блоков.

Замена внутренних батарей в индикаторе ИКЗ-В34Л приведена в Приложении 3.

2.9 Хранение

Условия хранения комплекта индикатора в упаковке предприятия–изготовителя в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 1 температура +25°C в закрытом помещении по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения до ввода в эксплуатацию не более 1 года.

Условия хранения прибора должны исключать механические повреждения.

2.10 Транспортирование

2.10.1 Комплект индикаторов ИКЗ-В33Л-У3 в транспортной таре предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом закрытого транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

2.10.2 Транспортировка на самолетах допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

2.10.3 Условия транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

2.10.4 При погрузке и выгрузке не допускаются удары и сбрасывание. Необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков, нанесенных на упаковку.

2.10.5 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69, при морских перевозках – условиям хранения 3.

Приложение 1

Габаритные чертежи устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В33Л-У3

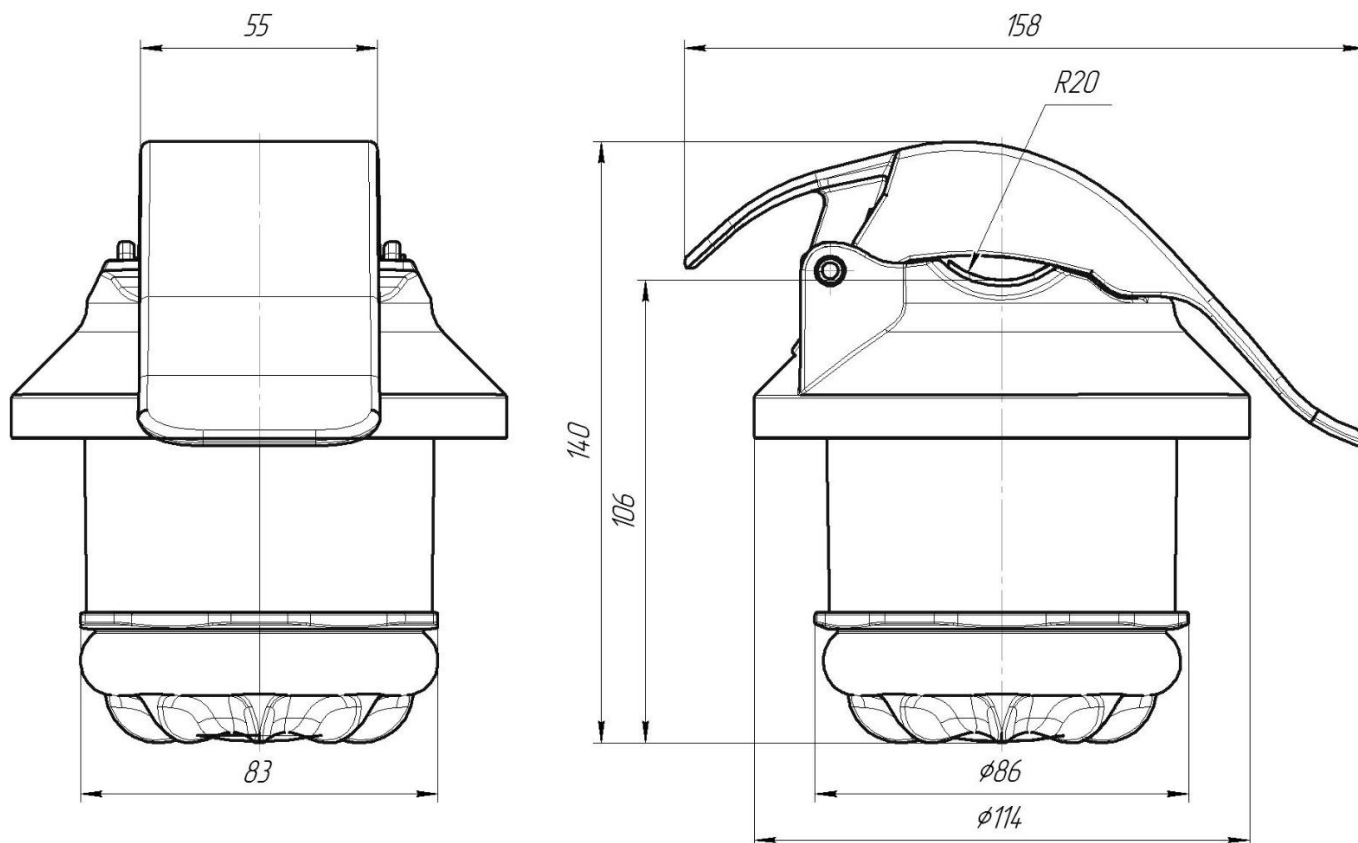


Рисунок 1.1 – Габаритные размеры индикатора ИКЗ-В33Л

Приложение 2

Проверка правильности индикации ИКЗ-В33Л при обнаружении ОЗЗ (в лабораторных условиях)

Настоящая методика описывает процесс проверки правильности работы индикатора короткого замыкания, типа ИКЗ-В3хЛ (модели ИКЗ-В33Л и ИКЗ-В34Л) в случае возникновения однофазного короткого замыкания на землю (ОЗЗ).

Назначение методики

Целью проводимого тестирования является определение корректности работы ИКЗ-3х в части порядка индикации прибора и указания направления поиска места повреждения на воздушных линиях (ВЛ) распределительных электросетей. Для проведения тестирования в лабораторных условиях была разработана схема, моделирующая процессы, происходящие в линии при возникновении аварии типа ОЗЗ, с помощью испытательного устройства РЕТОМ-51 и источника высокого напряжения.

Необходимое оборудование

Необходимое оборудование:

- испытательный комплекс РЕТОМ-51 (далее – Ретом),
- повышающий трансформатор СА7190 (далее – ПТН) или подобный ему,
- источник переменного напряжения в диапазоне 2...50кВ (далее – источник напряжения),
- комплект приборов ИКЗ-В3хЛ,
- пульт дистанционного управления,
- ПК или ноутбук с операционной системой на базе Windows (не ниже версии XP),
- соединительные провода и кабели.

Необходимое программное обеспечение: модуль «Ручное управление источниками тока и напряжения» из пакета стандартного программного обеспечения для Ретом, программа «ИКЗ терминал».

Схема подключения

Для моделирования аварийной ситуации необходимо в лабораторных условиях собрать тестовый стенд по следующей схеме подключения приборов:

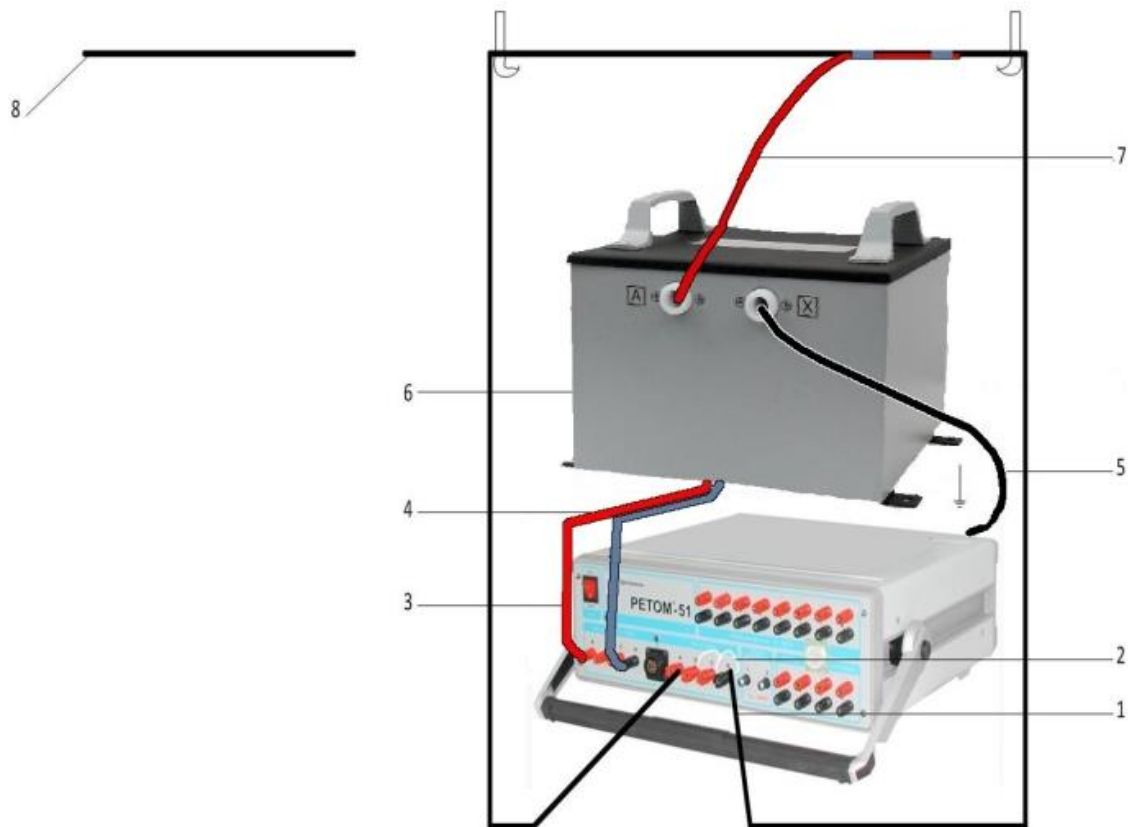


Рисунок 2.1 – Схема подключения приборов

В стенде для имитации ОЗЗ ВЛ используется 3 основных кабеля:

- 1 кабель, имитирующий повреждённый провод ВЛ, через который протекает ток (далее – провод №1);
- 2 кабель, имитирующий повреждённый провод ВЛ, на который подаётся напряжение (далее – провод №7);
- 3 кабель, имитирующий не повреждённый провод ВЛ, на который подаётся напряжение (далее – провод №8).

Провод 1 должен иметь сечение, достаточное для протекания переменного тока до 50А. Провода 7 и 8 должны иметь высоковольтную изоляцию, но не иметь металлический экран. Альтернативно вместо проводов 1 и 7 можно использовать высоковольтный экранированный кабель, при этом его жила подключается вместо провода 1, а экран - вместо провода 7 (то есть на экран кабеля подаётся испытательное напряжение).

Последовательность действий при сборке стенда:

1 – подсоединить один конец провода на клемму выхода фазы А источника тока Ретом, другой конец провода на клемму выхода N источника тока Ретом (провод №1);

2 – перемкнуть между собой неиспользуемые токовые выходы В и С и подключить их к N.

- подсоединить один конец соединительного провода на клемму выхода фазы В источника тока Ретом, другой конец соединительного провода на клемму выхода фазы С источника тока Ретом.

- подсоединить один конец соединительного провода на клемму выхода фазы С источника тока Ретом другой конец соединительного провода на клемму выхода N источника тока Ретом.

3 – подключить первичную обмотку ПТН к источнику напряжения Ретом соединительными проводами. В случае использования в качестве ПТН трансформатора СА7190, использовать комплектный соединительный кабель следующим образом: свободный конец красного провода подсоединить на клемму выхода А источника напряжения Ретом, свободный конец чёрного провода подсоединить на клемму выхода N источника напряжения Ретом.

4 – один конец соединительного провода (провод №7) подключить на выход А ПТН, другой конец соединительного провода закрепить параллельно с проводом №1 таким образом, чтобы изоляция между проводами I и U была не менее 5 кВ и испытуемый прибор можно было закрепить на обоих проводах одновременно, см. Рисунок 4.1 (рекомендуется провод №7 не выше провода №1).

5 – один конец соединительного провода подключить на выход X ПТН, другой конец соединительного провода подсоединить к заземляющей клемме.

6 – один конец соединительного провода (провод №8) подключить к источнику напряжения, второй оставить неподключенным. Провод закрепить таким образом, чтобы исключить опасность контакта с высоким напряжением.

Напряжение на проводе №8 должно быть 5 кВ или выше (в зависимости от уставки порога по напряжению).

Проверка работоспособности

Активировать приборы ИКЗ-ВЗхЛ помощью магнита. После активации индикаторов А, В и С следует произвести проверку работоспособности комплекта.

Для комплекта индикаторов типа ИКЗ-ВЗхЛ-УЗ:

- включить пульт дистанционного управления;
- подключиться к индикатору ИКЗ-В33Л (фаза А), используя пункт меню «Подключиться к ИКЗ», ввести адрес, являющийся номером комплекта (указан в паспорте), и нажать на кнопку «Ввод»;
- фактом установки соединения послужит появившееся меню, в котором нужно последовательно выбрать «Проверка индикации» → «Включить индикацию». Ответом на команду будет для индикаторов ИКЗ-В3хЛ — включение световой индикации в тестовом режиме;
- после успешной проверки необходимо произвести отмену световой индикации на всех устройствах комплекта («Проверка индикации» → «Выключить индикацию»).

Установка

На корпусе ИКЗ-В33Л нанесена маркировка направления действия прибора в форме знаков “крест” и “круг”. Следует убедиться, что испытуемый прибор маркирован в соответствии с приведённой ниже иллюстрацией (см. Рисунок 4.2).

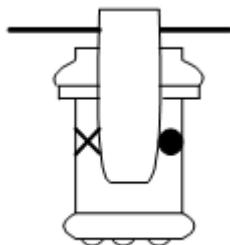


Рисунок 2.2

Испытуемый прибор комплекта устанавливаем на провода №8 и №1 таким образом, чтобы:

- сторона корпуса индикатора, на которой изображен крест располагалась в направлении конца провода №1, подсоединенного со стороны клеммы выхода фазы А источника тока Ретом,
- сторона корпуса индикатора, на которой изображен круг, располагалась в направлении конца провода №1, подсоединенного со стороны клеммы выхода N источника тока Ретом.
- Остальные приборы комплекта устанавливаем на провод №8.

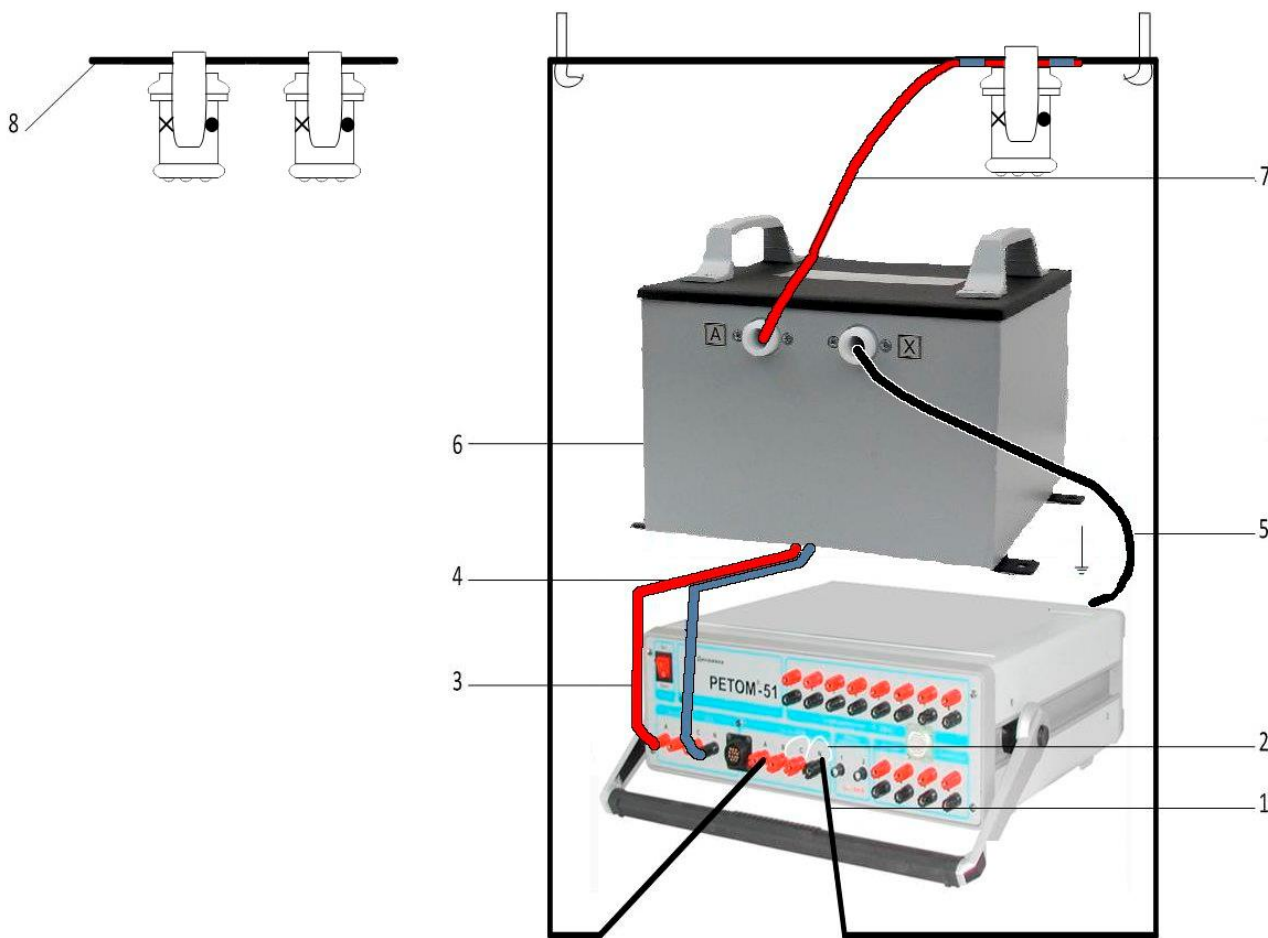


Рисунок 2.3 – Порядок установки

Проверка работы индикатора ИКЗ-ВЗхЛ

На компьютере запустить программу «Ручное управление источниками тока и напряжения»

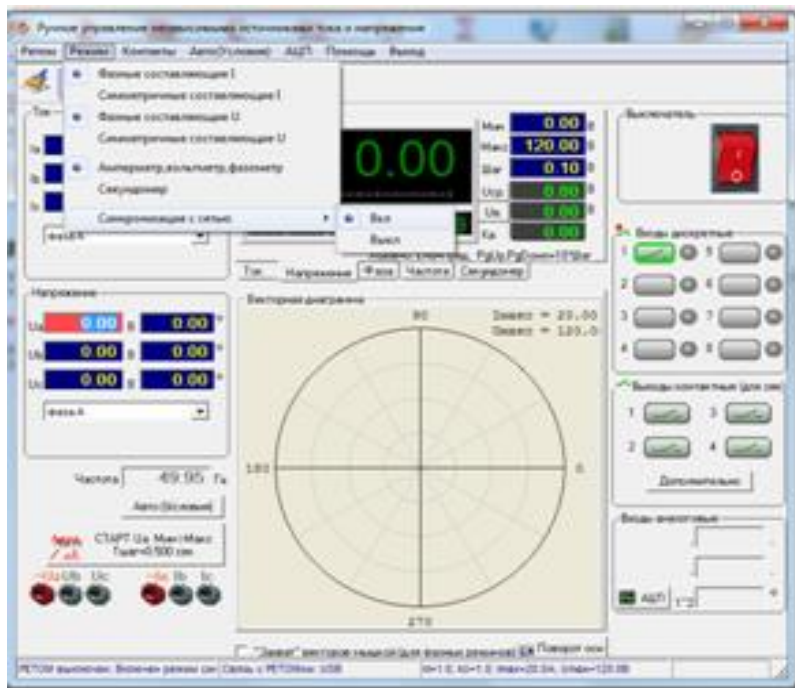


Рисунок 2.4

Выбрать пункт меню {Режимы}->{Синхронизация с сетью}->{Вкл}

Фиксация ОЗЗ после места установки ИКЗ

1. Задать значения тока 10 А и напряжения 80 В (с учетом коэффициента передачи ПТН, на выходе значение напряжения будет 4000 В), фаза напряжения - 180°.

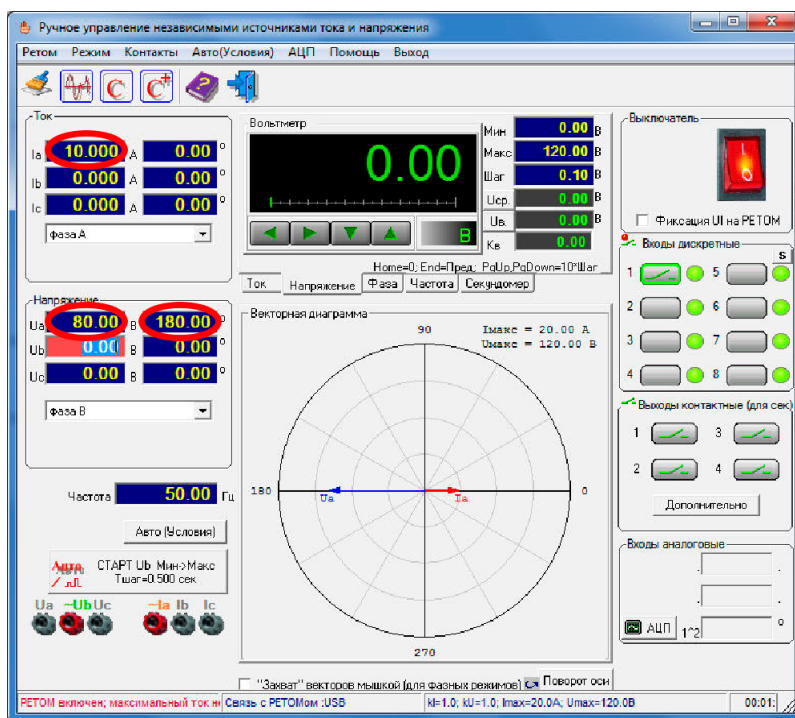


Рисунок 2.5

2. Включить Ретом 51 в программе «Ручное управление источниками тока и напряжения», для этого мышкой нажать кнопку <Выключатель>.

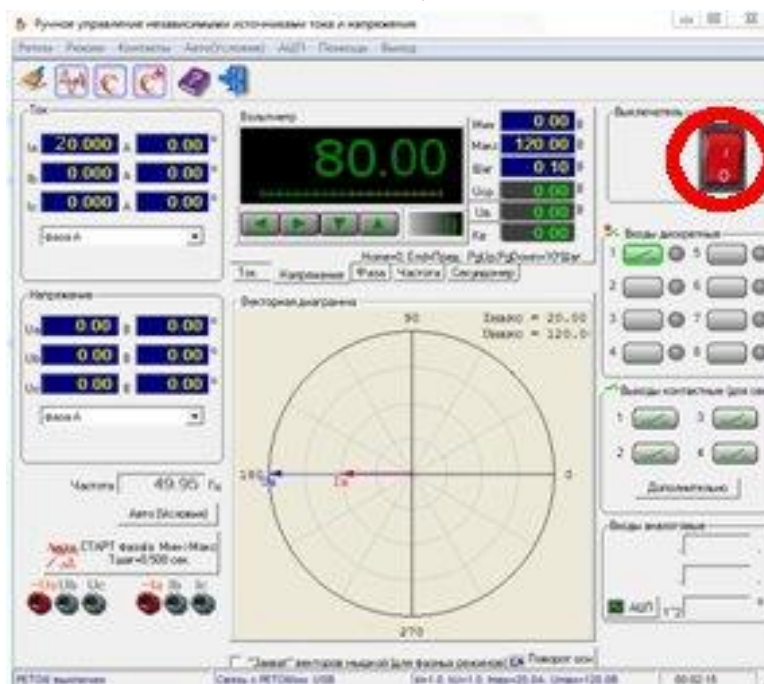


Рисунок 2.6

Таким образом, на провода №7 и №1 подаются заданные значения тока и напряжения.

3. Включаем источник напряжения провода №8 (имитация штатной работы воздушной линии электропередач).

После подачи тока и напряжения на провода №7 и №1 и провод №8 приборы производят автоматическую подстройку под текущие параметры имитируемой ВЛ в течение периода времени, не превышающего 1 мин.

4. Для имитации возникновения ОЗЗ надо выключить Ретом: в программе «Ручное управление источниками тока и напряжения», нажать кнопку <Выключатель>.

По истечении времени анализа ОЗЗ (10 с) прибор, установленный на проводах №7 и №1, проводит анализ аварийного процесса, определяет тип события и на основе полученных данных фиксирует факт повреждения контролируемой линии и включает индикацию аварийной ситуации.

5. Выключаем источник напряжения провода №8.

Фиксация ОЗЗ до места установки ИКЗ

1. Задать значения тока 10 А и напряжения 80 В (с учетом коэффициента передачи ПТН, на выходе значение напряжения будет 4000 В), фаза напряжения - 0°.

Далее аналогично предыдущему опыту.

Прим: между опытами источник напряжения провода №8 допускается не отключать.

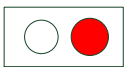

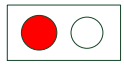

Определение индикации

По типу индикации производимой сверхъяркими светодиодами определяется направление на место аварии.

ИКЗ-В34Л

Прибор ИКЗ-В34 фиксируют аварийное событие, как до места установки прибора, так и после, также он указывает на аварию (ОЗЗ), что облегчает поиск аварийного участка

Таблица 2.1

Вариант подачи светового сигнала	Неустойчивая авария	Устойчивая авария	Тип и место аварии
<i>однократная</i> или <i>троекратная</i> вспышка <i>белых</i> светодиодов + <i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> с периодичностью один раз в пять секунд			ОЗЗ, направление поиска вперед
<i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов + <i>однократная</i> или <i>троекратная</i> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд			ОЗЗ, направление поиска назад

1. Трёхкратная вспышка белых светодиодов + однократная вспышка красных светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд - ОЗЗ вперёд, поиск места аварии производить в направлении круга на индикаторах.

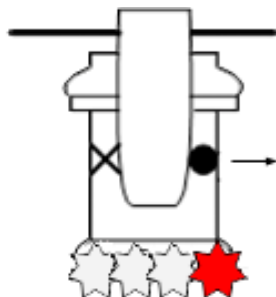


Рисунок 2.7

2. Однократная вспышка красных светодиодов + трёхкратная вспышка белых светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд - ОЗЗ назад, поиск места аварии производить в направлении креста на индикаторах.

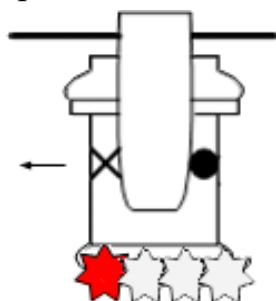


Рисунок 2.8

ИКЗ-В33Л

Прибор ИКЗ-33Л фиксирует аварийное событие, если оно произошло за местом установки прибора (относительно питающего центра). Если событие произошло до места установки прибора, то прибор событие не зафиксирует. Прибор ИКЗ-В33Л направление не показывает.

Таблица 2.2

Вариант подачи светового сигнала		Тип и место аварии
однократная вспышка белых светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд		Неустойчивая авария
троекратная вспышка белых светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд		Устойчивая авария - Если мигает 1 индикатор из 3-х, то это ОЗЗ, направление неизвестно. - Если мигает 2 или 3 индикатора, то это МФЗ, направление поиска места повреждения в сторону, противоположную от питающего центра

Приложение 3

Замена батарейного блока ИКЗ-В33Л

Для замены батарейного блока необходимо:

- 1) Открутить нижнюю крышку – 1 с корпуса – 2 (Рисунок 3.1);

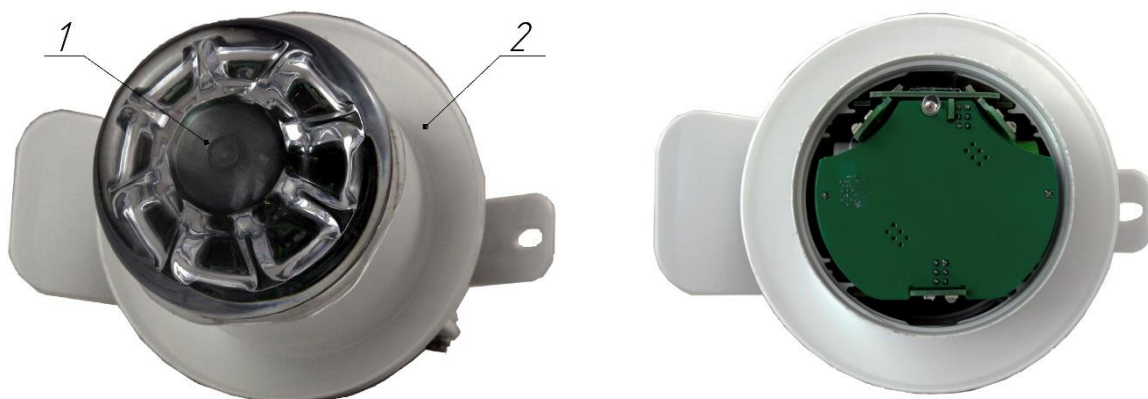


Рисунок 3.1

- 1) Отсоединить старый батарейный блок, потянув на себя плату с батарейкой, разъединить парные разъемы (Рисунок 3.2);



Рисунок 3.2

- 2) Вставить новый батарейный блок в корпус индикатора, установив до упора батарейный блок на разъемы А-А, Б-Б (Рисунок 3.3);

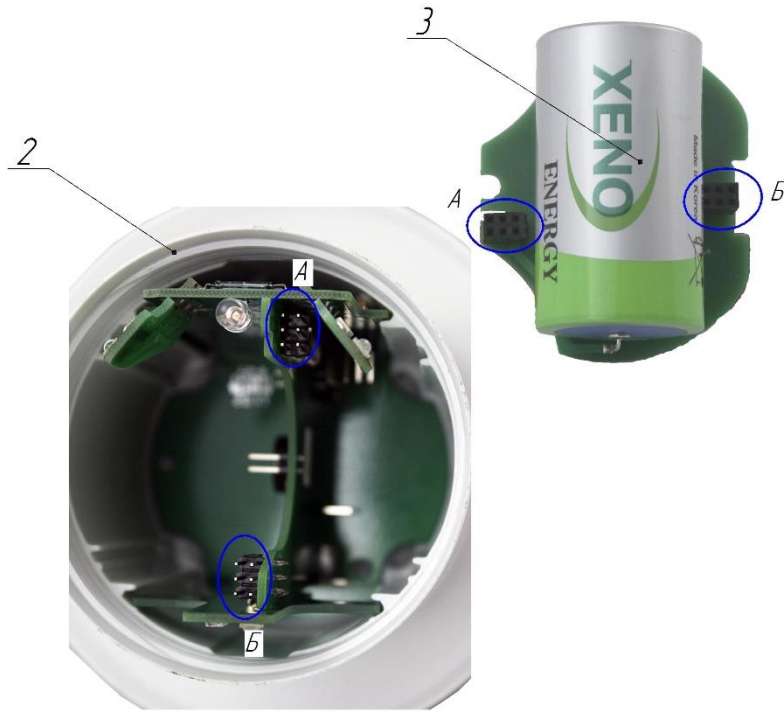


Рисунок 3.3

3) Закрутить нижнюю крышку до упора (Рисунок 3.4).



Рисунок 3.4

ДЛЯ ЗАМЕТОК

