

**Комплект индикаторов короткого замыкания
ИКЗ-В34-ТНЗ**

Руководство по эксплуатации

ИКЗТН - РЭ В2.2 02-03

ЕАС

Фрязино

Содержание

1	Техническое описание	4
1.1	Введение	4
1.2	Назначение.....	4
1.3	Состав изделия	6
1.4	Технические характеристики	8
1.5	Устройством и работа	11
1.6	Изменение уставок.....	12
1.7	Маркировка и пломбирование.....	13
1.8	Тара и упаковка.....	13
2	Руководство по эксплуатации.....	14
2.1	Меры безопасности.....	14
2.2	Общие указания	15
2.3	Подготовка к работе	15
2.4	Порядок установки	16
2.5	Монтаж приборов	23
2.6	Проверка работоспособности	25
2.7	Порядок работы.....	26
2.8	Возможные неисправности и методы их устранения	29
2.9	Техническое обслуживание	30
2.10	Хранение.....	32
2.11	Транспортирование	33
	Приложение 1	34
	Габаритные чертежи устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ	34
	Приложение 2	36
	Установка SIM-карты в блок БСПИ-3ТН	36
	Приложение 3	38
	Подключение внешней антенны	38
	Приложение 4	39
	Подключение основного питания к БСПИ-3ТН	39
	Приложение 5	43
	Список сигналов протокола МЭК 60870-5-104 для приборов ИКЗ-В34-ТНЗ	43
	Приложение 6	48
	Декларация о соответствии	48

Термины и сокращения

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

- АПВ** – автоматика повторного включения;
- ВЛ** – воздушная линия электропередачи;
- ИКЗ** – индикатор короткого замыкания;
- КЗ** – короткое замыкание;
- МФЗ** – межфазное короткое замыкание;
- ОЗЗ** – однофазное замыкание на землю;
- ОИК** – оперативно информационный комплекс (альтернативное название SCADA-система);
- 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-В34-ТНЗ (далее – комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ или просто комплект). Данный документ описывает устройства аппаратной версии В2.2 и программной версии 9.х.

Код ОКП 34 3339 2.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ, 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-В34-ТНЗ (состав комплекта см. раздел 1.3) предназначен для определения централизованным методом поврежденного участка на воздушных линиях (ВЛ) распределительных электросетей напряжением 6-35 кВ с любым типом нейтрали, с односторонней запиткой.

1.2.2 Индикаторы короткого замыкания типа ИКЗ-В34 относятся к приборам типа указатель поврежденного участка (далее – индикатор ИКЗ-В34) и могут устанавливаться на линиях вне зависимости от конфигурации подвеса и количества цепей с диаметром провода 7-40 мм.

1.2.3 Индикатор ИКЗ-В34 обладает беспрецедентной чувствительностью к низким токам аварийного процесса, фиксируя однофазные земляные замыкания от 0,5 А. Комплекты, собранные на основе ИКЗ-В34, определяют направление протекания аварийного тока и указывают оперативно-выездной бригаде направление поиска места аварии.

1.2.4 Комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ обеспечивает измерение и непрерывный мониторинг тока и напряжения по каждой фазе воздушной линии электропередач. Комплект состоит из трёх индикаторов ИКЗ-В34 обеспечивает совместную обработку данных и включает блок сбора и передачи информации БСПИ-3ТН (далее – блок БСПИ-3ТН).

1.2.5 Индикатор ИКЗ-В34 передаёт информацию об аварийных ситуациях по радиоканалу ближней связи. Получение информации и настройка приборов осуществляется с помощью переносного пульта ППИ-2.

1.2.6 Блок БСПИ-3ТН 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-3ТН может передавать данные напрямую в любую SCADA-систему, поддерживающую протокол МЭК 60870-5-104. Блок БСПИ-3ТН оснащён внешней GSM-антенной с высокой чувствительностью, что гарантирует надёжную связь с диспетчерским пунктом при наличии стабильного покрытия оператором сотовой связи. Для обеспечения информационной безопасности БСПИ-3ТН поддерживает широкий спектр сетевых протоколов, таких как Ipsec, OpenVPN и другие. Питание блока БСПИ-3ТН 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-3ТН устанавливается аккумулятор, способный поддерживать функционирование блока до 24 часов.

1.2.7 Каждый из индикаторов устанавливается непосредственно на провод. Для монтажа/демонтажа индикатора предусмотрен специальный инструмент, устанавливаемый на монтажную штангу и позволяющий производить работы без отключения линии. Блок БСПИ-3ТН крепится на опору.

1.2.8 Поврежденный участок определяется путем анализа расположения комплектов индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ, 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-В34 начинают вспыхивать сверхъяркие светодиоды;
 - *по радиоканалу ближней связи* с помощью переносного пульта ППИ-2;
- дистанционно состояние комплекта определяется с помощью GSM-модуля, позволяющего передавать данные напрямую в любую SCADA-систему, поддерживающую протокол МЭК 60870-5-104.

1.2.9 Индикатор производит постоянный мониторинг заряда батареи. В случае если уровень заряда батарей становится меньше 20%, светодиод производит

сдвоенную вспышку желтым цветом каждые 5 сек. В этом случае необходимо произвести замену батареи в ближайшие 6 месяцев.

1.2.10 После замены батареи мониторинг заряда батареи стартует автоматически.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Состав комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ приведен далее (см. Таблица 1, Рисунок 1).

Таблица 1 – Состав поставки одного комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ

Наименование	Количество
Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В34, шт.	3
Блок сбора и передачи информации БСПИ-3ТН, шт.	1
Антенна 1 радиоканала	1
Антенна 2 GSM модема	1
Комплект индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В34-ТНЗ. Руководство по эксплуатации, шт.	1
Комплект индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В34-ТНЗ. Паспорт, шт.	1
Магнит* (магнитное поле 65 мТ), шт.	1
Комплект монтажный	
Лента монтажная для крепежа СИП кабеля, м	2
Зажим для монтажной ленты, шт.	1

*Магнит поставляется один на всю партию комплектов индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ.



Рисунок 1 – Состав поставки комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ

1.3.2 Габаритные размеры и масса одного индикатора ИКЗ-В34 и блока БСПИ-3ТН не превышают значений, указанных в таблице (см. Таблица 2).

Таблица 2 – Массогабаритные характеристики

Габаритные размеры, мм			Масса, кг
высота	ширина	длина	
Индикатор ИКЗ-В34			
140	114	158	0,55
Блок БСПИ-3ТН			
530	215	300	14,5

Габаритные чертежи приведены в Приложении 1.

1.3.3 Дополнительное оборудование (поставляется отдельно) включает:

- ППИ-2 – дистанционный переносной пульт индикатора, предназначенный для передачи по беспроводному каналу связи

- настроечных данных в индикатор короткого замыкания ИКЗ-В34 и получения данных из ИКЗ-В34 о зарегистрированных авариях;
- ПМИ-1 – переносной монтажный инструмент, предназначенный для установки датчиков ИКЗ-В34 на провод без отключения линии.

1.4 Технические характеристики

1.4.1 В данном разделе приведены технические характеристики комплекта ИКЗ-В34-ТНЗ в целом (см. Таблица 3).

Таблица 3 – Технические характеристики комплекта ИКЗ-В34-ТНЗ

Параметры	Значение
Регистрация событий	
Типы регистрируемых событий ¹	– Короткое замыкание, – Однофазное замыкание на землю
Чувствительность по току КЗ	20 А
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+
Чувствительность по току I ₀ (ОЗЗ)	0,5 А
Селективность ОЗЗ	Определение направления
Контроль напряжения	+
Минимальный ток нагрузки	2 А
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий	6-110 кВ
Визуальная индикация	– мигание сверхъярких светодиодов (3 белых, 3 красных); – различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения; – дальность определения до 100 м (в дневное время), до 300 м (в ночное время)
Количество сохраняемых во внутренней памяти блока БСПИ-3ТН аварий:	– 50, передача на сервер при использовании GSM связи
Локальная связь (пульт)	433 МГц (дальность до 300 м)
Дальняя связь	GSM/ GPRS
Виды контроля срабатывания и дальность	<u>Визуальный:</u> – до 100 м (в дневное время); – до 300 м (в ночное время); <u>Радиоканал ближней связи:</u> – 433 МГц (дальность до 300 м в прямой видимости); <u>GSM/GPRS-модем</u> (через SCADA-систему)
Условия перехода сработавшего комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ в режим ожидания ²	Переключение из режима фиксации в режим ожидания: – восстановление напряжения на линии выше

Параметры	Значение
	заданного порога по напряжению; – по истечении времени, установленного на таймере (от 1-99 часа с шагом 1 час); – ручной сброс (с помощью магнита); – принудительным дистанционным сбросом
Способы считывания информации об аварии	– по радиоканалу ближней связи (с помощью переносного пульта ППИ-2) – по протоколу МЭК-60870-5-104 через GSM-канал ³
Контроль исправности комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ	Диагностика работоспособности: – с помощью пульта ППИ-2; – дистанционно по протоколу МЭК-60870-5-104 через GSM-канал ⁴ ; – с помощью Магнита
Изменение настроек (уставок) ⁵ комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ	– по радиоканалу ближней связи (с помощью переносного пульта ППИ-2); – через блок БСПИ-3ТН
Время необходимое для вступления в силу новых настроек:	<u>При помощи пульта ППИ-2:</u> – не более 30 сек.
Интеграция со SCADA системами:	– поддержка протокола передачи данных по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104
Источник питания	Литиевые батареи (19 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания)	7 лет
Общее время индикации	> 1000 ч
Наработка на отказ комплекта индикаторов	<u>Индикатор ИКЗ-В34:</u> – не менее 60 000 ч.; <u>Блок БСПИ-3ТН:</u> – не менее 60 000 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 7 дней
Минимальная длительность аварийного процесса	0,02 с
Исполнение	
Место установки	– индикаторы ИКЗ-В34: на провод ВЛ; – блок БСПИ-3ТН: на опору ВЛ

Параметры	Значение
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 устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ:	<u>Индикатор ИКЗ-В34:</u> – IP 66, IP 68 по ГОСТ 14254-96; <u>Блок БСПИ-ЗТН:</u> IP 65 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; – 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	– Устройства комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ соответствуют группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1; – Индикатор ИКЗ-В34 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;

Диапазон возможных значений времени срабатывания таймера для принудительного отключения индикации:

- через переносной пульт ППИ-2 — от 1 часа до 99 часов или «Таймер отключен»;



Внимание! Если при помощи переносного пульта ППИ-2 выбрана установка «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.

³ Связь блока БСПИ-3ТН осуществляется посредством GSM/GPRS-модема, для работы которого внутрь корпуса устройства необходимо установить SIM-карту с фиксированным IP-адресом.

⁴ Самоконтроль работоспособности комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ осуществляется посредством организации блоком БСПИ-3ТН сеанса связи с диспетчерским пунктом.

⁵ Значения, в пределах которых возможно изменение тех или иных настраиваемых параметров, приведены в таблице 3.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ устанавливается на ВЛ следующим образом (см. Рисунок 2, Рисунок 4):

- индикаторы короткого замыкания ИКЗ-В34 крепятся непосредственно на провод;
- блок сбора и передачи информации БСПИ-3ТН крепится на опору.



Рисунок 2 – Пример установки индикаторов ИКЗ-В34 из комплекта ИКЗ-В34-ТНЗ

1.5.2 Работа индикаторов ИКЗ-В34 основана на фиксации факта повреждения контролируемой линии. Электромагнитное поле тока в линии воспринимается ИКЗТН - РЭ В2.2 02-03

индукционными датчиками тока. Напряжение линии воспринимается емкостным датчиком напряжения. Индикаторы ИКЗ-В34 закрепляются непосредственно на проводах линии (Рисунок 5) и способны измерять токи и напряжения в конкретном проводе.

1.5.3 Индикаторы ИКЗ-В34 ведут измерение мгновенных значений тока и напряжения, вычисляют значение амплитуды тока и напряжения, сравнивают полученные значения со значениями уставок и затем, при необходимости, передают все эти характеристики блоку БСПИ-3ТН. Блок БСПИ-3ТН проводит в свою очередь анализ параметров, полученных от всех индикаторов ИКЗ-В34, в случае превышения уставок определяет тип аварии на основе полученных данных и передает информацию об аварии в оперативно информационный комплекс (ОИК) пользователя (или SCADA-система).

1.5.4 В штатном режиме функционирования БСПИ-3ТН поддерживает непрерывный обмен информацией с индикаторами короткого замыкания для получения текущих значений, а так же устанавливает GPRS/3G-соединение с сетью. Оператор сотовой связи выдаёт БСПИ фиксированный IP-адрес, привязанный к номеру SIM-карты. БСПИ открывает по этому адресу порт 2404 для приёма соединения по протоколу МЭК-60870-5-104. ОИК активирует соединение по протоколу и начинает опрос устройства. В случае возникновения аварии на линии, индикаторы фиксируют его, и передают информацию на БСПИ, а БСПИ выдаёт спорадический сигнал об изменении состояния индикации ИКЗ.

1.5.5 . Блок БСПИ-3ТН сохраняет во внутренней памяти 50 последних аварий со следующими параметрами:

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

1.5.6 Значения замеренных параметров, сохраненных в памяти прибора, передаются с помощью канала GPRS на диспетчерский пункт SCADA-системы. Также данные можно считать при обходе ВЛ с помощью переносного пульта ППИ-2 (см. документ «Переносной пульт индикатора ППИ для ИКЗ-В3. Руководство по эксплуатации»).

1.6 Изменение уставок

1.6.1 Изменение уставок, используемых при работе комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ и настройка функций прибора, осуществляется:

- с пульта ППИ-2 обслуживающим персоналом (см. документ «Переносной пульт индикатора ППИ для ИКЗ-В3. Руководство по эксплуатации»);

- удаленно через SCADA-систему диспетчером при связи с БСПИ-3ТН с помощью GSM-модуля, позволяющего передавать данные напрямую по протоколу МЭК 60870-5-104;
- при подключении к БСПИ Ethernet-кабелем.

1.7 Маркировка и пломбирование

На корпусе всех устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ 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-В34-ТНЗ 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-В34-ТНЗ 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-В34-ТНЗ по согласованию с потребителем допускается без транспортной тары.

2 Руководство по эксплуатации

2.1 Меры безопасности

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

2.1.1 Настоящая инструкция является руководством для персонала по обеспечению правильной эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ.

2.1.2 При монтаже комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ 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-В34-ТНЗ допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

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 ПМИ-1.



Внимание! Несоблюдение мер предосторожности может быть причиной травматизма.

2.2 Общие указания

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

2.2.2 Перед монтажом приборов вставить SIM-карту в блок БСПИ-ЗТН (см. Приложение 2) и подключить внешние антенны (см. Приложение 3).



Внимание! При настройке и проверке приборов следует соблюдать соответствие комплектов по серийным номерам.

2.3 Подготовка к работе

2.3.1 Подготовка к работе индикаторов ИКЗ-В34



Внимание! Индикаторы ИКЗ-В34 поставляются при подключенном питании, но для работы их **необходимо активировать**.

2.3.2 Для приведения ИКЗ-В34 в рабочее состояние (в первый раз) необходимо поднести магнит (поставляется отдельно в количестве: один на партию) к изображению «кружка» на корпусе каждого из индикаторов ИКЗ-В34 и удерживать его в течение 5-10 секунд (Рисунок 3).

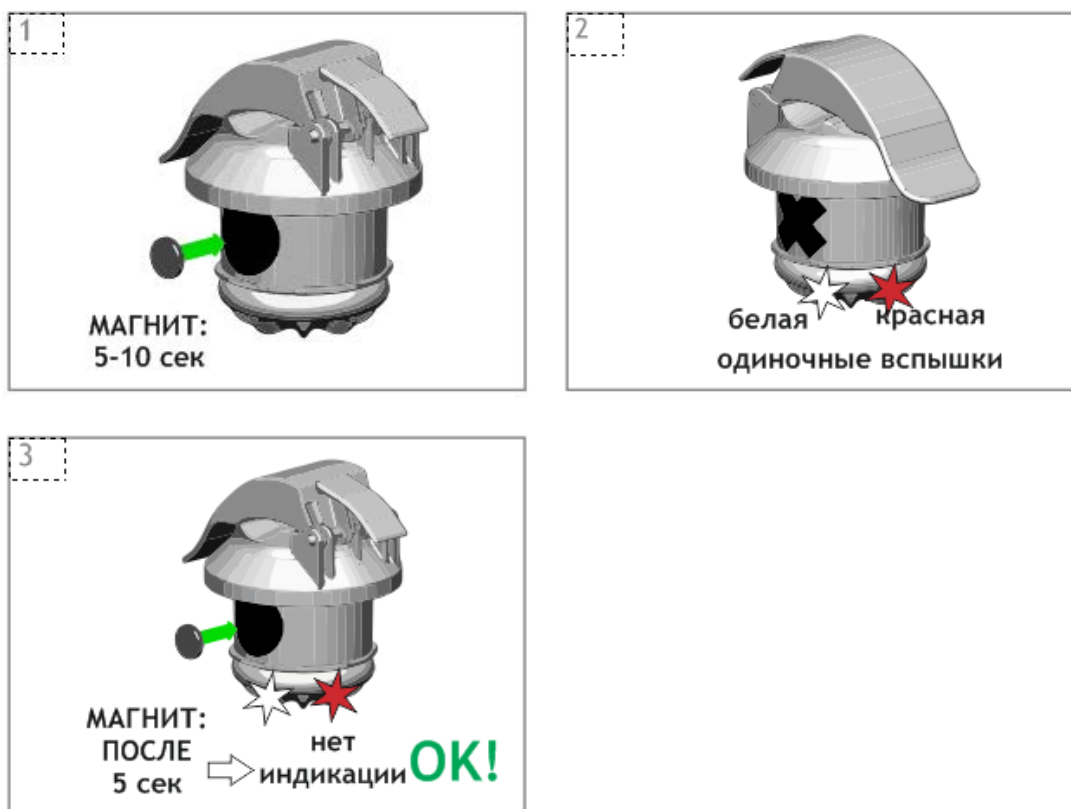


Рисунок 3 – Активация индикатора ИКЗ-В34

2.3.3 При переходе прибора в рабочее состояние светодиод производит одиночные белые и красные вспышки.



Внимание! После активации индикаторы деактивировать нельзя, поэтому рекомендуется активировать индикаторы непосредственно перед установкой на провод.

Примечание: Если с помощью приложенного магнита, поставляемого с комплектом ИКЗ-В34-ТНЗ (*магнитное поле 65 мТ*), активация прибора не удастся, рекомендуется применить для активации любой другой более сильный магнит.

2.3.4 Подготовка к работе блока БСПИ-3ТН

2.3.4.1 К БСПИ-3ТН должны быть подключены внешние антенны (см. Приложение 3).

2.3.4.2 В блок БСПИ-3ТН должна быть вставлена SIM-карта (подробное описание см. Приложении 2).

Примечания:

1) SIM-карта не должна запрашивать PIN.

2) Рекомендуется использовать SIM-карты промышленного исполнения, предназначенные для использования в устройствах телематики (такие карты имеют расширенные режимы эксплуатации, в том числе, температурный диапазон и увеличенный счетчик авторизации).

2.4 Порядок установки

2.4.1 Перед установкой комплекта индикаторов на линию необходимо активировать приборы (см. раздел 2.3) и проверить работоспособность его устройств.



Внимание! Не допускается установка неактивированных приборов на линию.

2.4.2 Индикаторы устанавливаются непосредственно на провод на расстоянии 0,5-10 м от изоляторов. Примеры установки устройств комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ на линию приведены на рисунках (см. Рисунок 4 - Рисунок 8).

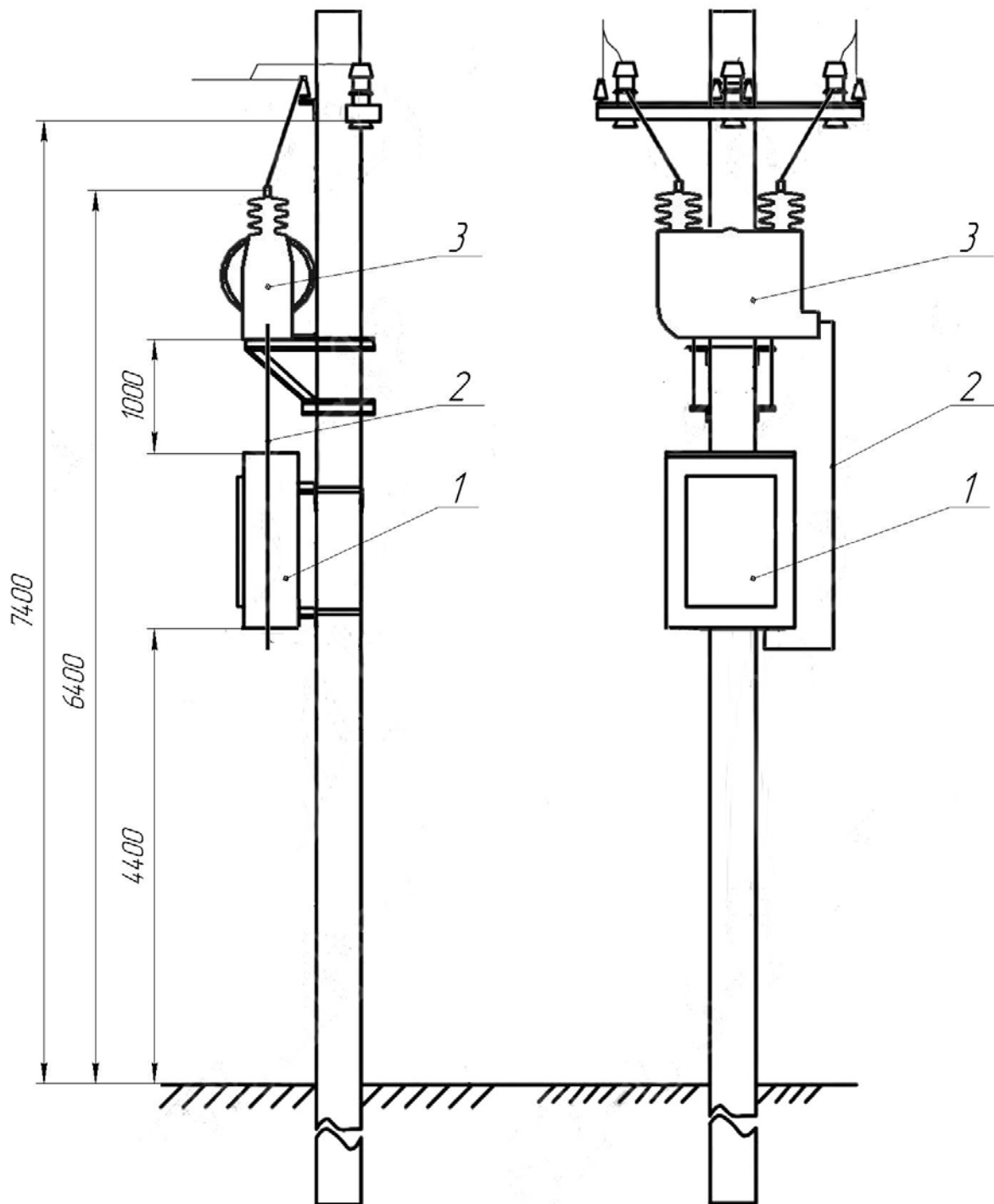
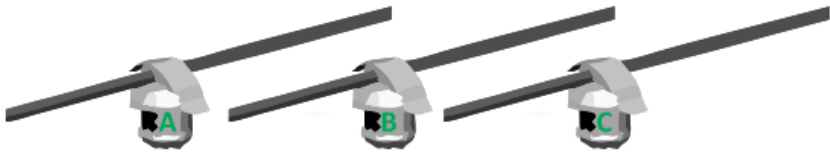


Рисунок 4 - Пример установки БСПИ-3ТН из комплекта ИКЗ-В34-ТН3

1. БСПИ-3ТН.
2. Кабель ВВГ 2.5х3 с гофрой - не входит в комплект поставки.
3. Высоковольтный однофазный трансформатор типа ОЛ - не входит в комплект поставки.
4. Крепежная арматура и провод СИП-3 для подключения трансформатора к ВЛ - не входит в комплект поставки.

ПРАВИЛЬНО



При установке ИКЗ-В34 на линию, необходимо чтобы прижимные элементы всех трех индикаторов были направлены в одну сторону.

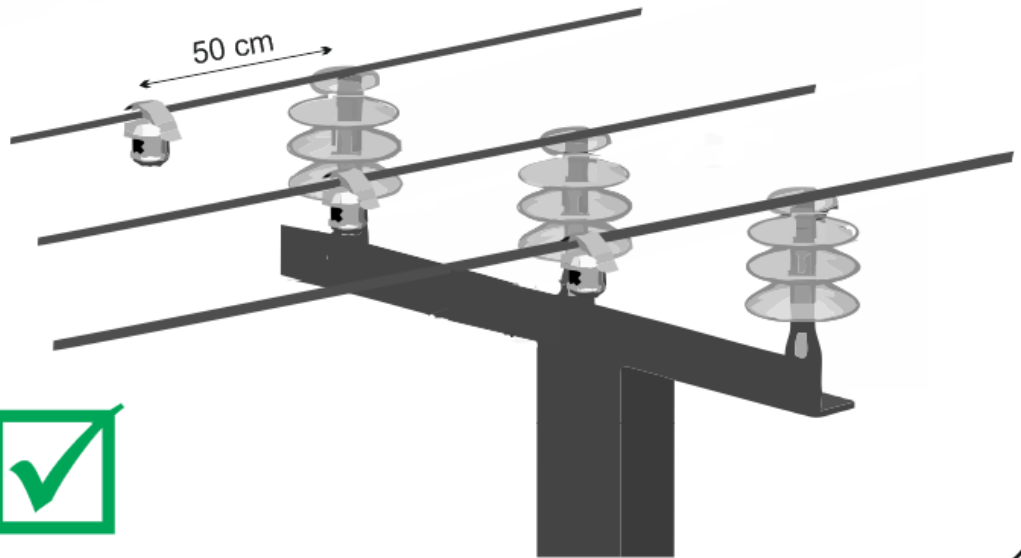
A=R=L1
B=S=L2
C=T=L3

3 x

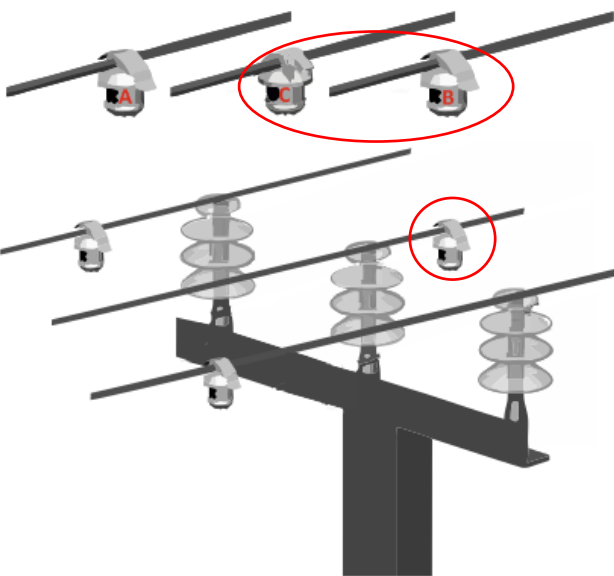


или

3 x



НЕ ПРАВИЛЬНО



НЕ ПРАВИЛЬНО

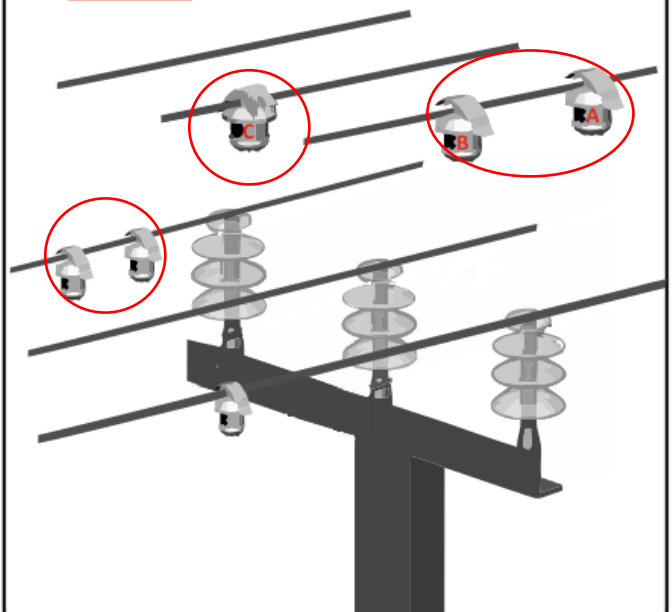


Рисунок 5 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В34

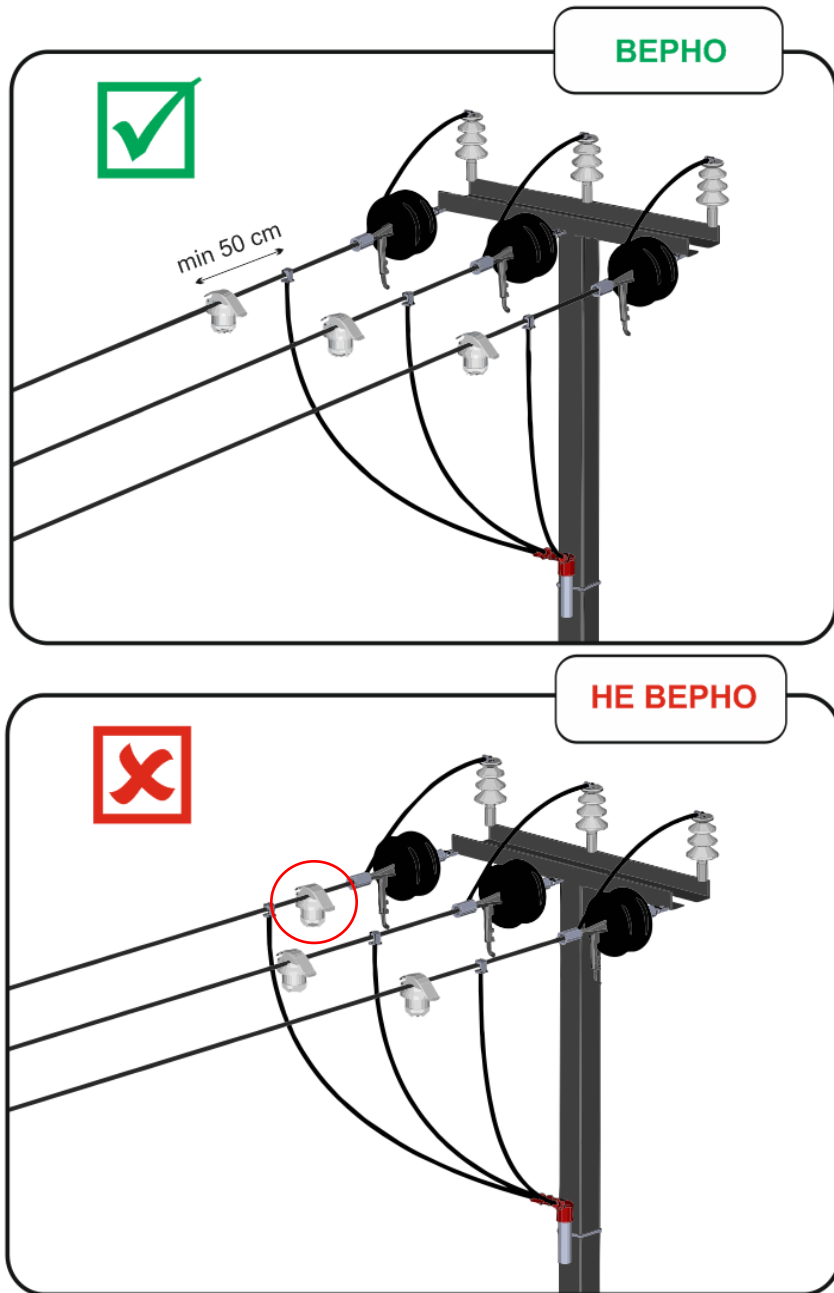


Рисунок 6 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В34

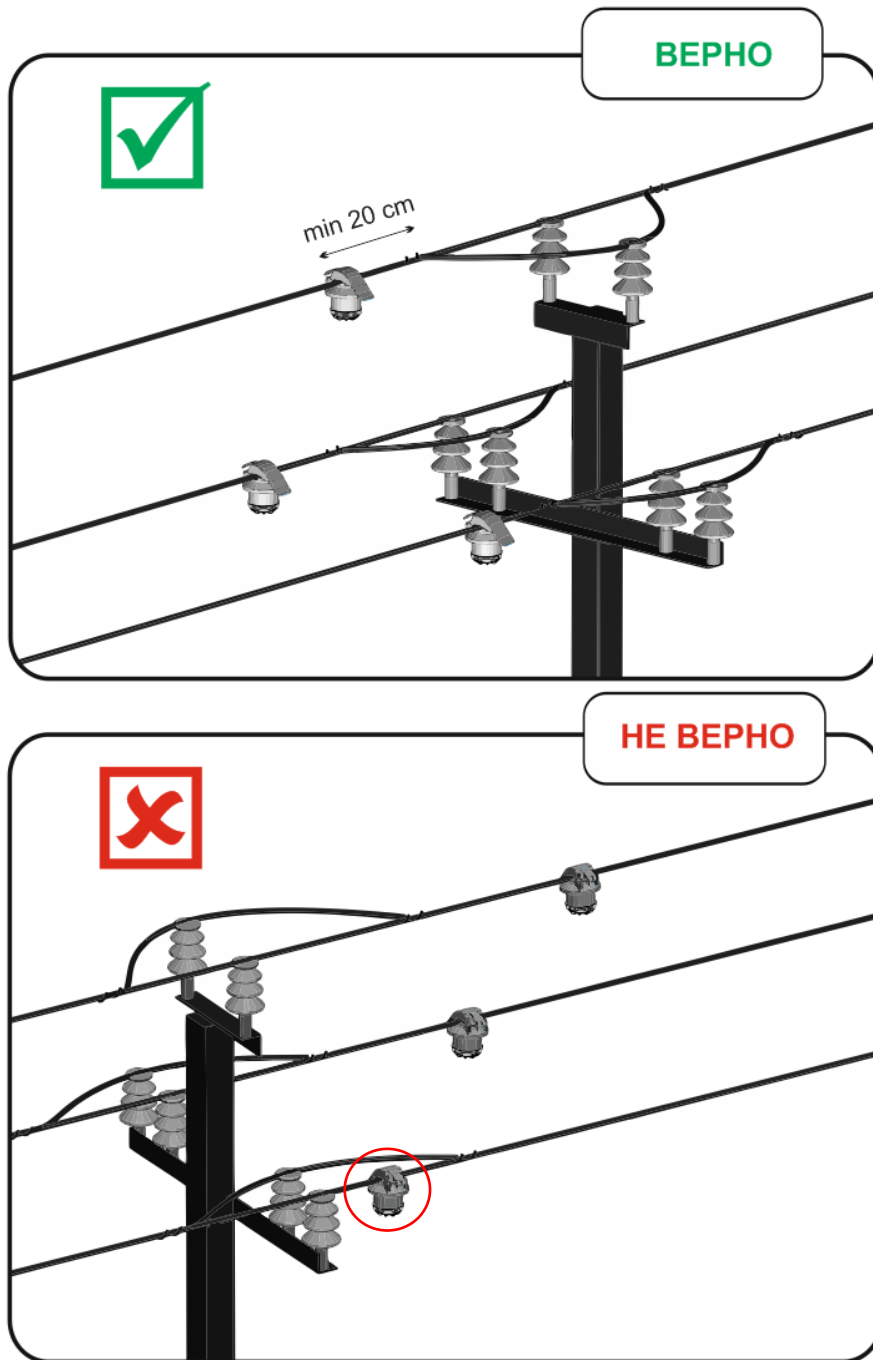


Рисунок 7 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В34

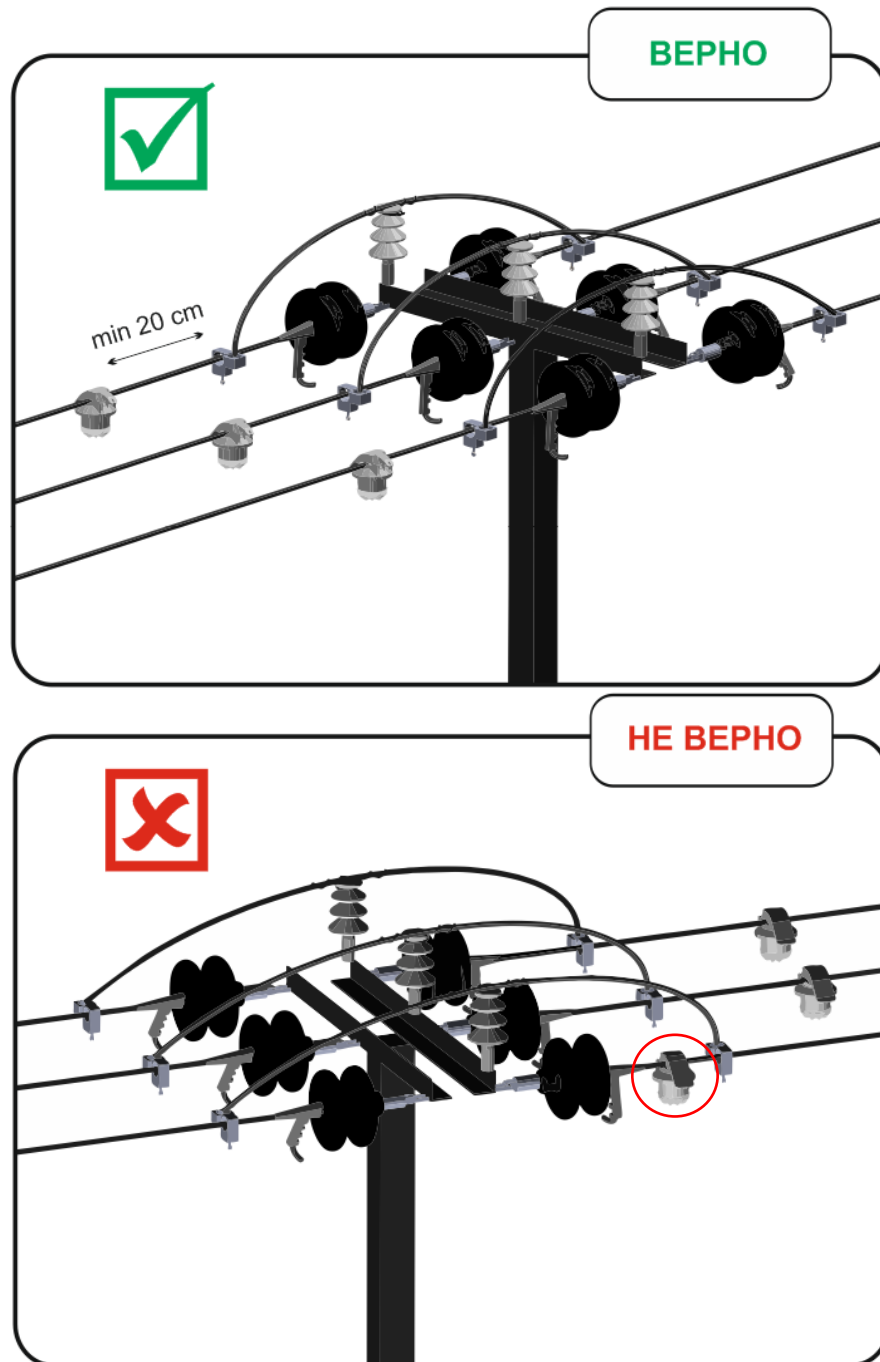


Рисунок 8 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В34

2.4.3 При установке комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТН3 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.

2.4.4 Возможны следующие варианты установки комплектов индикаторов ИКЗ-В34-ТН3 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);

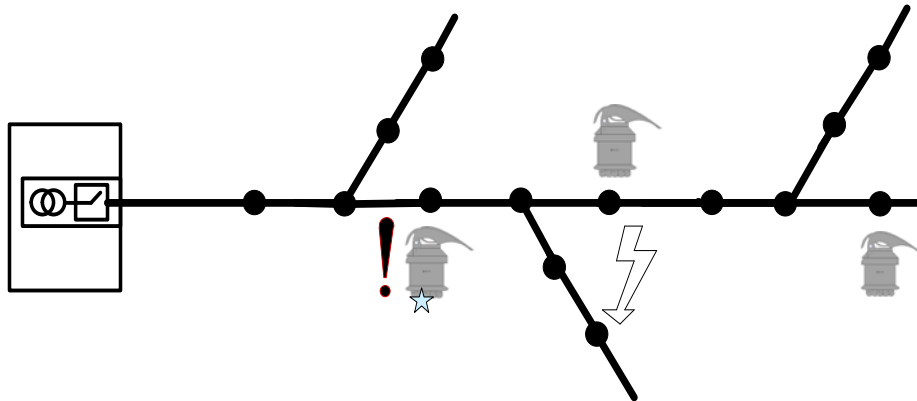


Рисунок 9 – Установка комплектов на линии с короткими ответвлениями

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

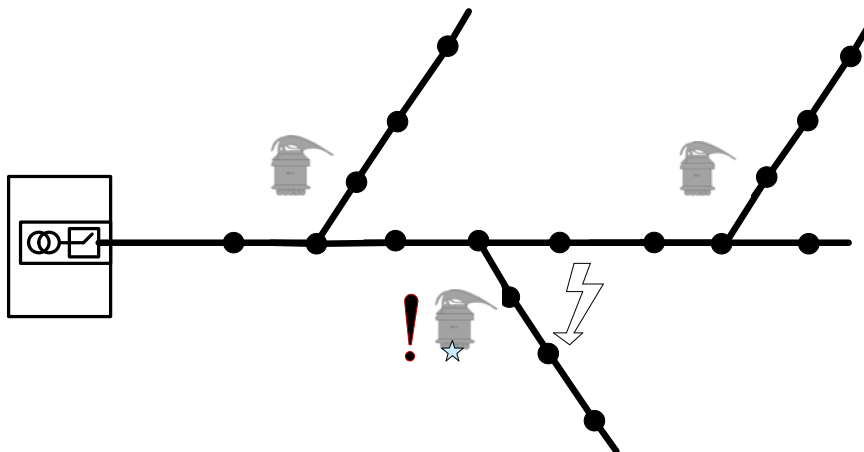


Рисунок 10 – Установка комплектов на линии с коротким стволом
и длинными ответвлениями

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

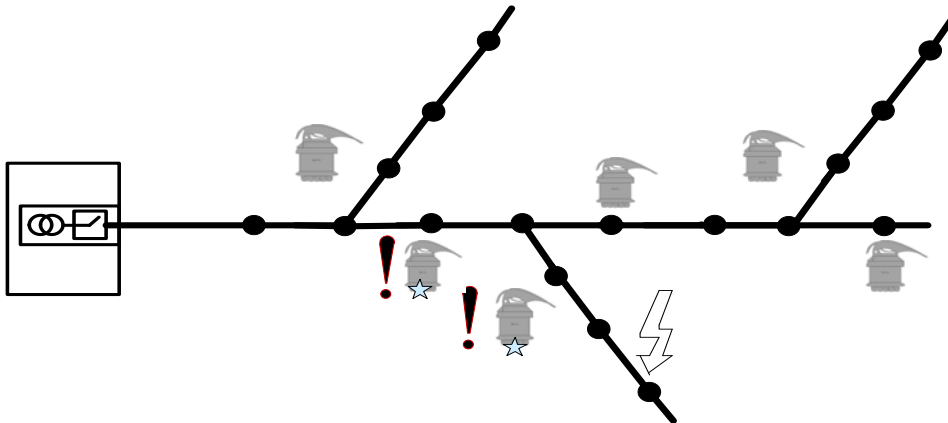


Рисунок 11 – Установка комплектов на линии с длинным стволом
и длинными ответвлениями.

2.4.5 Индикаторы ИКЗ-В34 предпочтительно устанавливать на стволе или отпайках большой суммарной ёмкостью. Не рекомендуется устанавливать на сильно разветвлённых отпайках.

2.4.6 Рекомендуется устанавливать комплекты индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ на тех ответвлениях, суммарная протяженность которых превышает 3 км.

2.4.7 ИКЗ-В34 не рекомендуется устанавливать на отпайки с дополнительными ответвлениями если суммарная протяженность составляет менее 5 км.

2.4.8 Устанавливать индикаторы на ответвительных опорах не рекомендуется. Желательно индикаторы устанавливать на третьей и далее опоре от начала ответвления.

2.4.9 Комплекты индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ 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.

2.4.10 Рекомендуется выбирать места установки комплектов индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ так, чтобы расстояние между соседними комплектами было более 250-300 м.

2.5 Монтаж приборов

2.5.1 Установка индикаторов ИКЗ-В34 на линию

Порядок установки индикаторов ИКЗ-В34 на линию без отключения подачи напряжения следующий (Рисунок 12):

- установить переносной монтажный инструмент (ПМИ) на диэлектрической штанге;
- установить ИКЗ-В34 внутрь ПМИ (1);

- закрепить индикатор ИКЗ-В34 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 и закрепить индикатор ИКЗ-В34 на проводе (3);
- освободить монтажный стакан поворотом штанги (4);
- убрать штангу с подстаканником (5).

Повторить аналогичные действия для двух других индикаторов ИКЗ-В34.

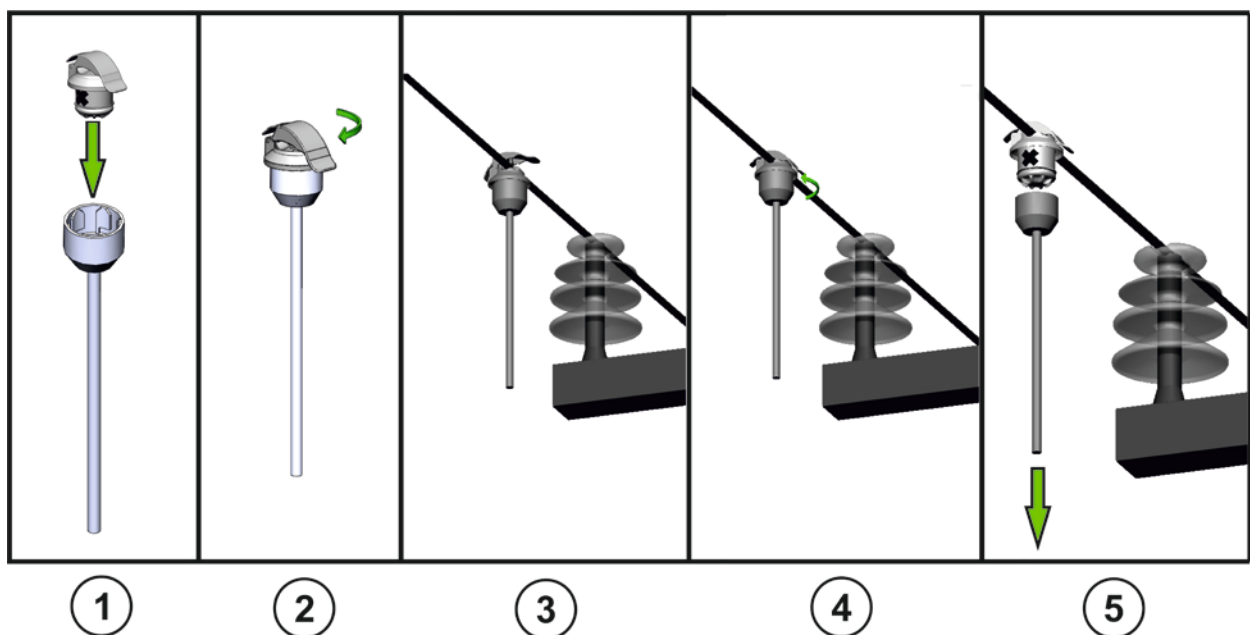


Рисунок 12 – Порядок установки индикатора ИКЗ-В34 без отключения подачи напряжения

2.5.2 Подключение основного питания к БСПИ-ЗТН подробно описано в Приложении 4.



Внимание! БСПИ-ЗТН устанавливается на опору при отключенной линии.

2.5.3 Порядок установки блока БСПИ-ЗТН на опору приведен на рисунке ниже (см. Рисунок 13).

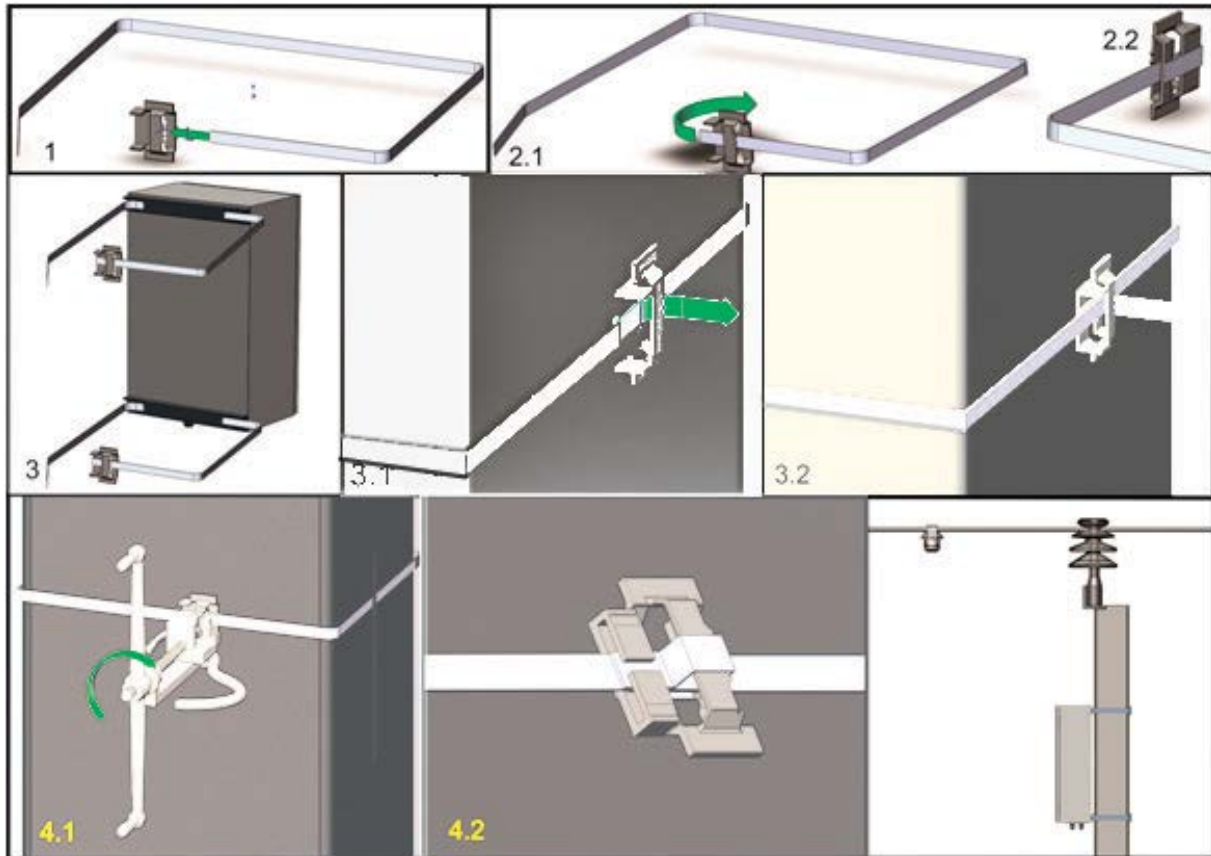


Рисунок 13 – Порядок установки блока БСПИ-3ТН на опору

2.6 Проверка работоспособности

2.6.1 Проверка работоспособности комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ после установки на ВЛ:

При наличии пульта ППИ-2, рекомендуется с его помощью проверить функционирование всего комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ целиком после установки его устройств на линию. Для этого необходимо:

- подключиться к блоку БСПИ-3ТН при помощи пульта ППИ-2, используя меню «Подключиться к ИКЗ», ввести адрес, являющийся номером комплекта (указан на корпусе), и нажать на кнопку «Ввод»;
- фактом установки соединения послужит появившееся меню, «Проверка индикации» → «Включить индикацию». Ответом на команду будет включение световой индикации на ИКЗ-В34.
- после успешной проверки необходимо произвести отмену световой индикации на всех устройствах комплекта «Проверка индикации» → «Выключить индикацию».

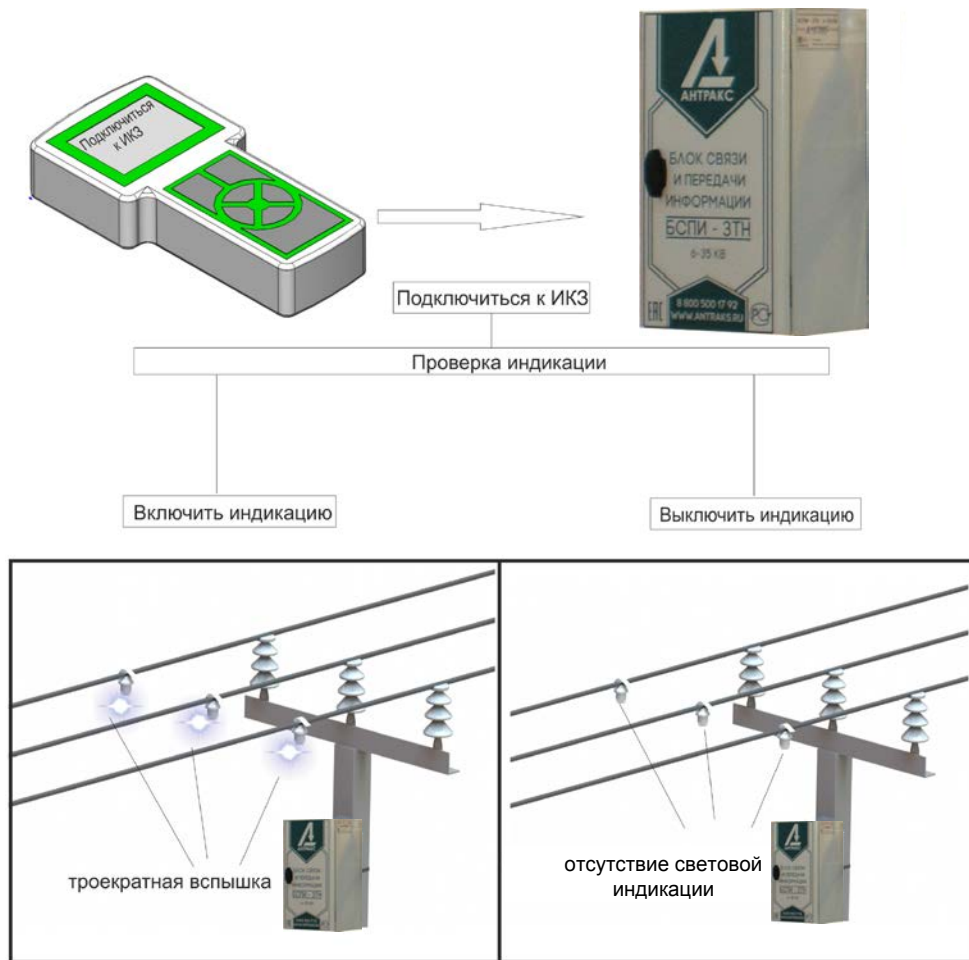


Рисунок 14 – Проверка работоспособности всего комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ

2.7 Порядок работы



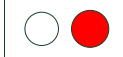




2.7.1 Комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ постоянно, с частотой заданной пользователем, проводит самоконтроль; также контроль работоспособности комплекта возможно производить непосредственно при обходе ВЛ с помощью переносного пульта ППИ-2.




2.7.2 В штатном режиме функционирования БСПИ-ЗТН поддерживает непрерывный обмен информацией с индикаторами короткого замыкания для получения текущих значений, а так же устанавливает GPRS/3G-соединение с сетью. ОИК активирует соединение по протоколу и начинает опрос устройства. В случае возникновения аварии на линии, индикаторы фиксируют его, и передают информацию на БСПИ-ЗТН, а БСПИ-ЗТН выдаёт спорадический сигнал об изменении состояния индикации ИКЗ-В34.

2.7.3 При обходе линии выполняется визуальная проверка состояния комплектов индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ начиная с ближайшего от подстанции.

Принцип, определения типа аварии по подаваемому индикаторами ИКЗ-В34 световому сигналу, описан далее в таблице. Существует несколько вариантов реализации световой сигнализации (см. Таблица 4). Список сигналов МЭК 60870-5-104 для приборов ИКЗ-В34-ТНЗ см. Приложение 5.

Таблица 4 – Определение типа и места аварии в зависимости от подаваемого светового сигнала индикатором ИКЗ-В34

Вариант подачи светового сигнала		Тип и место аварии
Вариант 1 (настройки по умолчанию)		
<i>однократная</i> вспышка <i>белых</i> светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд		Неустойчивая авария
<i>троекратная</i> вспышка <i>белых</i> 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
<i>однократная</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>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> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд		ОЗЗ, направление поиска назад
<i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов + <i>троекратная</i> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд		ОЗЗ, направление поиска назад
Вариант 2		
<i>троекратная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов + <i>однократная</i> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд		МФЗ

Вариант подачи светового сигнала		Тип и место аварии
<i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов с периодичностью один раз в пять секунд		<i>ОЗЗ</i> с превышением уставки $I_{OЗЗ2}$
<i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов + <i>однократная</i> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд; <i>поиск</i> места аварии производить в направлении « <i>точки</i> » (<i>кружка</i>) на индикаторах		<i>ОЗЗ</i> с превышением порога чувствительности $I_{OЗЗ1}$ <i>ЗА</i> индикатором
<i>однократная</i> вспышка <i>красных</i> светодиодов + <i>двукратная</i> вспышка <i>белых</i> с периодичностью один раз в пять секунд; <i>поиск</i> места аварии производить в направлении « <i>крестика</i> » на индикаторах		<i>ОЗЗ</i> с превышением порога чувствительности $I_{OЗЗ1}$ <i>ПЕРЕД</i> индикатором

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.

2.7.4 Блок БСПИ-3ТН сохраняет во внутренней памяти время КЗ с точностью до секунды и значения аварийных напряжений и токов. Указанные параметры могут быть получены посредством GPRS канала связи или считаны при помощи пульта ППИ-2 при обходе линии.

2.7.5 Отключение индикации у комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ происходит при включении линии, либо по истечении времени, установленного на таймере пользователем.

2.7.6 При необходимости возможно изменение настроек (уставок), используемых в комплекте индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ (см. раздел 1.3.1).

2.7.7 Изменение уставок осуществляется с пульта ППИ-2 по радиоканалу ближней связи 433 МГц, удаленно через SCADA систему или при подключении к БСПИ-3ТН Ethernet-кабелем.

2.7.8 Изменение уставок и настройка функций прибора может быть произведена при подключении к БСПИ-3ТН Ethernet-кабелем. Для подключения необходимо знать IP-адрес роутера и аутентификационные данные (логин/пароль к веб-интерфейсу, по умолчанию *root:root*). Для просмотра и изменения конфигурации прибора нужно выполнить следующие действия:

- зайти в веб-интерфейс 3G-роутера, встроенного в БСПИ-3ТН, используя любой браузер;
- нажать *Login* и пройти аутентификацию;
- перейти в раздел *Administration*;
- выбрать подраздел *Upload file*;
- загрузить на компьютер файл *ikz-settings.current* и открыть его текстовым редактором (текущие настройки прибора содержатся в этом файле);

При необходимости сменить настройки:

- отредактировать нужные значения;
- сохранить файл под именем *ikz-settings.ini*.

2.8 Возможные неисправности и методы их устранения

2.8.1 Для выявления неисправности следует тщательно изучить конструкцию и работу комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ по настоящему техническому описанию и руководству по эксплуатации.

2.8.2 Произвести визуальный осмотр индикаторов ИКЗ-В34 и блока БСПИ-3ТН 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-В34-ТНЗ.

Таблица 5 – Типы неисправностей и методы их устранения

Тип неисправности	Метод устранения неисправности
И) отсутствие связи с пультом ППИ-2	<ul style="list-style-type: none"> – проверить батареи питания пульта; – проверить правильность указания адреса ИКЗ, либо воспользоваться адресом общего вызова (см. описание пульта ППИ-2); <p>В случае если проверка предыдущих пунктов не выявила причину неисправности, необходимо связаться со службой технической поддержки: e-mail: support@antrax-energo.ru, тел/факс: 8-495-991-12-30; 8-800-500-17-92</p> <p>После консультации комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ для проведения ремонта необходимо отправить по адресу предприятия-изготовителя в заводской упаковке с описанием дефекта.</p>
II) отсутствие связи с диспетчерским пунктом	<ul style="list-style-type: none"> – проверить работу сотовой связи в регионе; – оценить уровень сигнала в месте установки комплекта (если

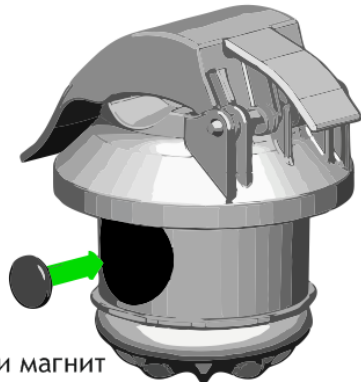
Тип неисправности	Метод устранения неисправности
	<p>уровень сигнала низкий или неустойчивый, попробовать сменить оператора сотовой связи). Градация уровня сигнала сотовой связи с базовой станцией см. Приложение 5;</p> <ul style="list-style-type: none"> – состояние баланса SIM-карты, установленной в БСПИ-3ТН, (баланс карты должен быть положительным, SIM-карта может быть заблокирована оператором сотовой связи); – оценить объем использованного трафика, определяемого выбранным тарифом; – проверить работоспособность SIM-карты, используемой для связи (попробовать заменить SIM-карту на рабочую и проверить связь); – проверить работу сервера, через который происходит связь с комплектом индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ. <p>В случае если проверка предыдущих пунктов не выявила причину неисправности, необходимо связаться со службой технической поддержки: e-mail: <i>support@antrax-energo.ru</i>, тел/факс: 8-495-991-12-30; 8-800-500-17-92</p> <p>После консультации комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ для проведения ремонта необходимо отправить по адресу предприятия-изготовителя в заводской упаковке с описанием дефекта.</p>
<p>III) отсутствие отключения индикации у комплекта индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ при наличии напряжения на линии</p>	<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 настройки заданы корректно, и осмотр по п. 2.8.2 не дал результатов, необходимо связаться со службой технической поддержки: e-mail: <i>support@antrax-energo.ru</i>, тел/факс: 8-495-991-12-30; 8-800-500-17-92.</p> <p>После консультации комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ для проведения ремонта необходимо отправить по адресу предприятия-изготовителя в заводской упаковке с описанием дефекта.</p>

2.9 Техническое обслуживание

2.9.1 Техническое обслуживание включает внешний осмотр (с земли). В случае заказа пульта ППИ-2 также рекомендуется провести тестирование всего комплекта целиком.

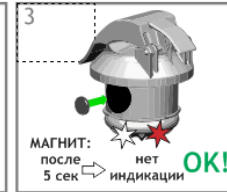
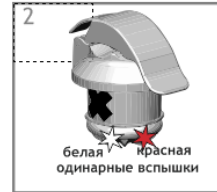
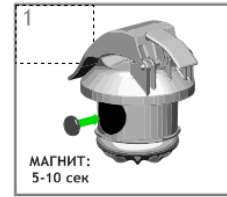
Перезагрузка

с помощью магнита



ТЕСТ

С ПОМОЩЬЮ МАГНИТА



с помощью ППИ

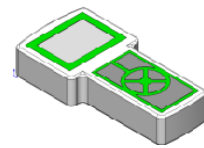


Рисунок 15 – Техническое обслуживание

2.9.2 При техническом обслуживании рекомендуется:

- внешний осмотр проводить ежегодно перед началом грозового периода;
- один раз в год проводить тестирование прибора с помощью пульта ППИ-2.

2.9.3 Замену внутренних батарей в устройствах комплекта индикаторов ИКЗ-В34 необходимо производить не реже, чем один раз в 7 лет.

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

Для замены внутренних батарей в индикаторе ИКЗ-В34 необходимо произвести следующую последовательность действий (Рисунок 16):

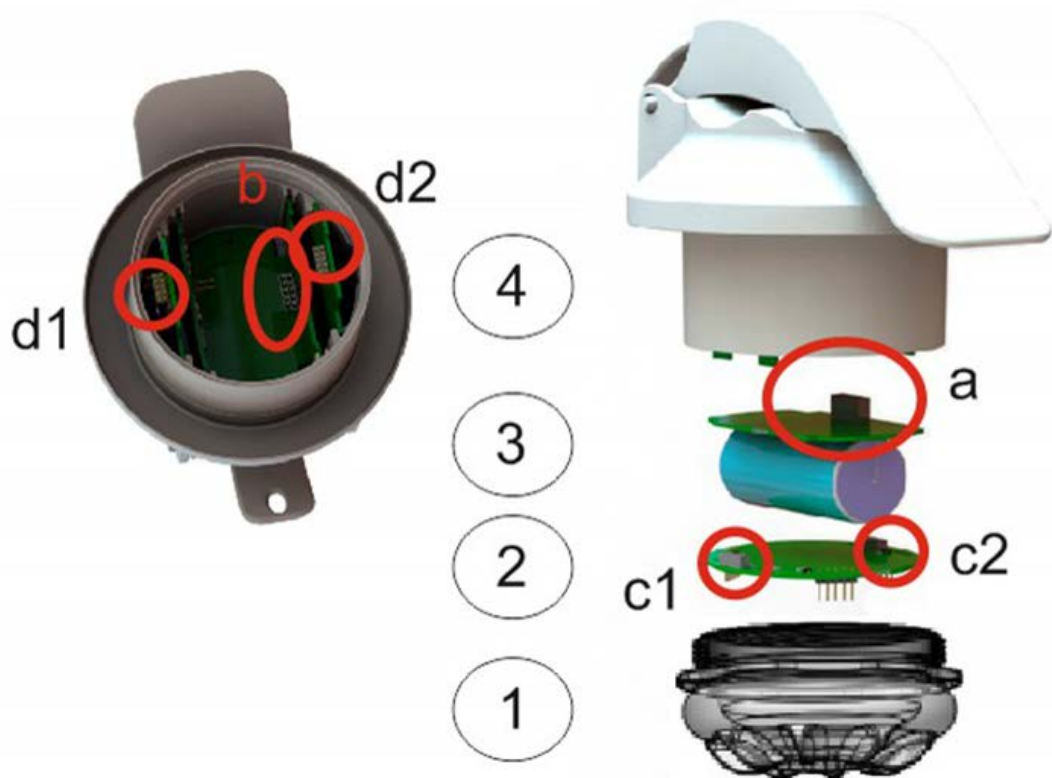


Рисунок 16 – Схема замены батарейного блока в индикаторе ИКЗ-В34

- открутить нижнюю крышку (1);
- отсоединить плату (2), разъединив парные разъемы (c₁) — (d₁) и (c₂) — (d₂);
- достать старый батарейный блок из корпуса индикатора (4) потянув на себя за батарею, разъединив разъемы а - b;
- вставить новый батарейный блок в корпус индикатора (4);
- подсоединить плату (2), соединив парные разъемы (c₁) — (d₁) и (c₂) — (d₂);
- закрутить нижнюю крышку (1) до упора.

2.10 Хранение

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

Срок хранения до ввода в эксплуатацию не более 1 года.

Условия хранения прибора должны исключать механические повреждения.

2.11 Транспортирование

2.11.1 Комплект индикаторов ИКЗ-В34-ТНЗ в транспортной таре предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом закрытого транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

2.11.2 Транспортировка на самолетах допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

2.11.3 Условия транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

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

2.11.5 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-В34-ТНЗ

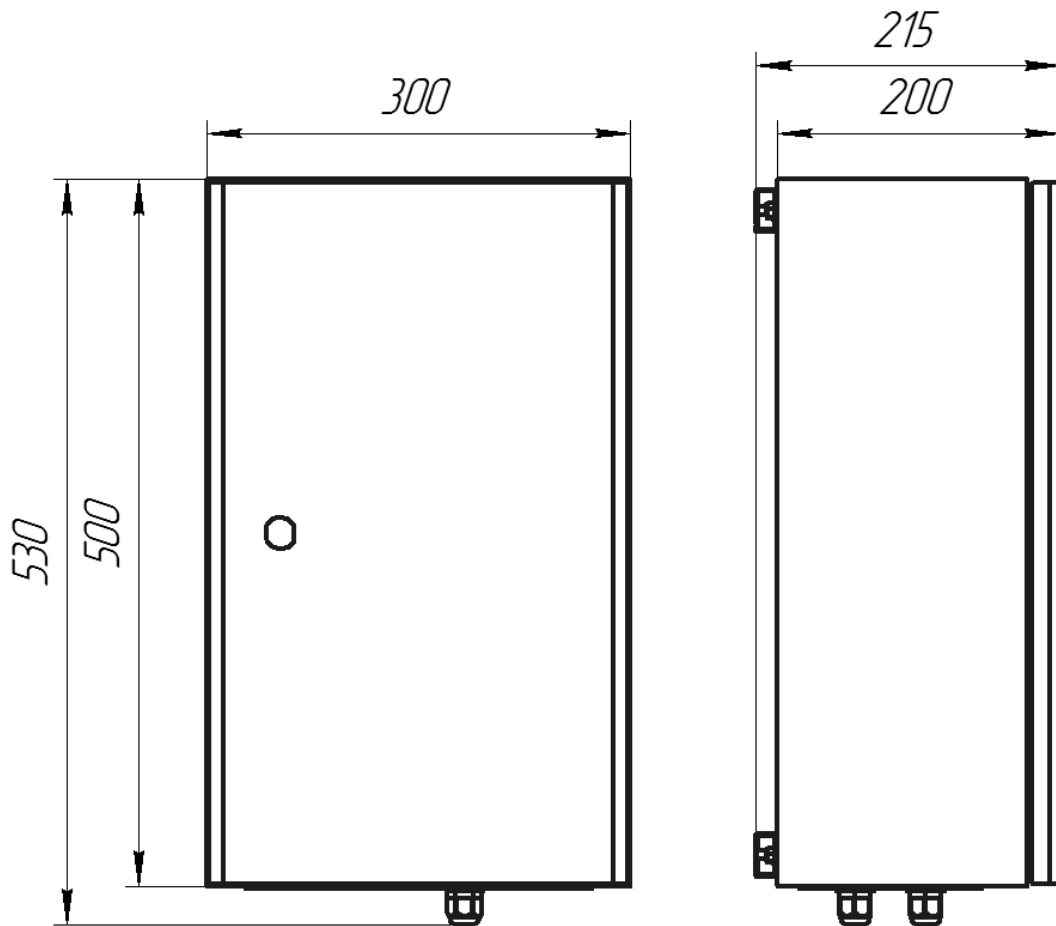


Рисунок 1.1 – Габаритные размеры блока БСПИ-3ТН

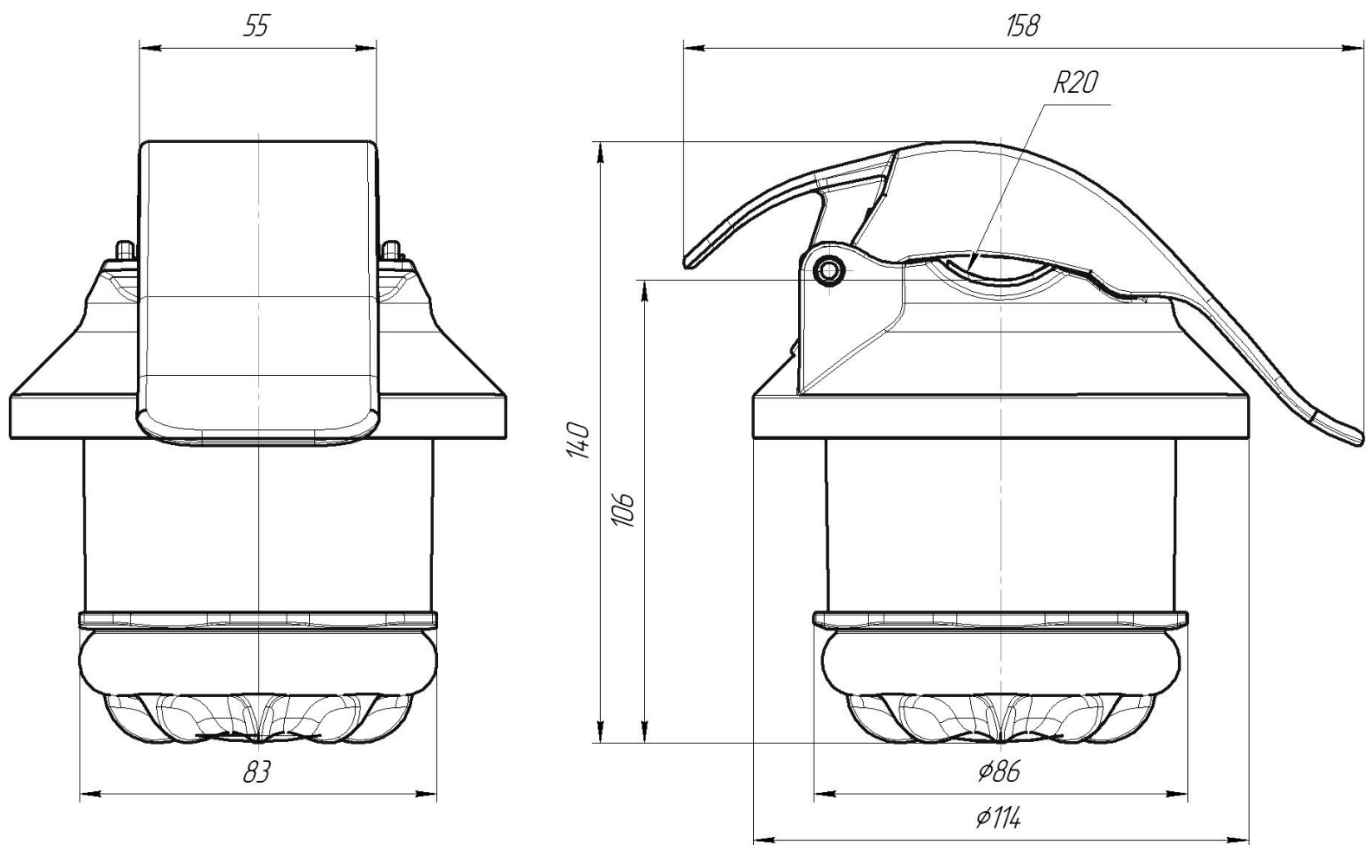
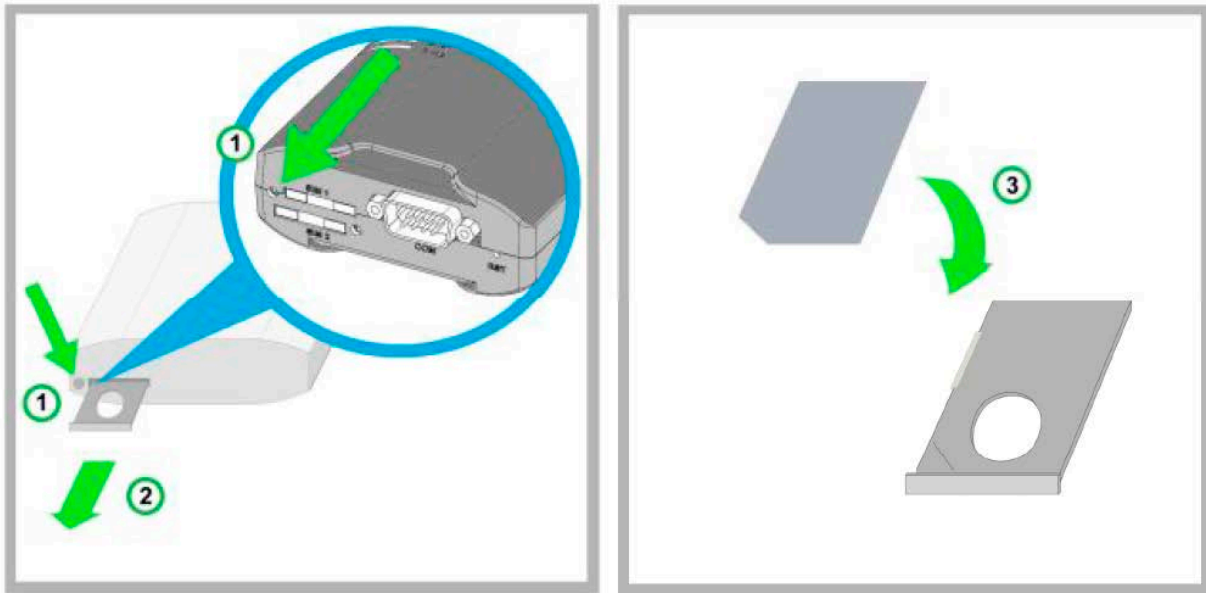


Рисунок 1.2 – Габаритные размеры индикатора ИКЗ-В34

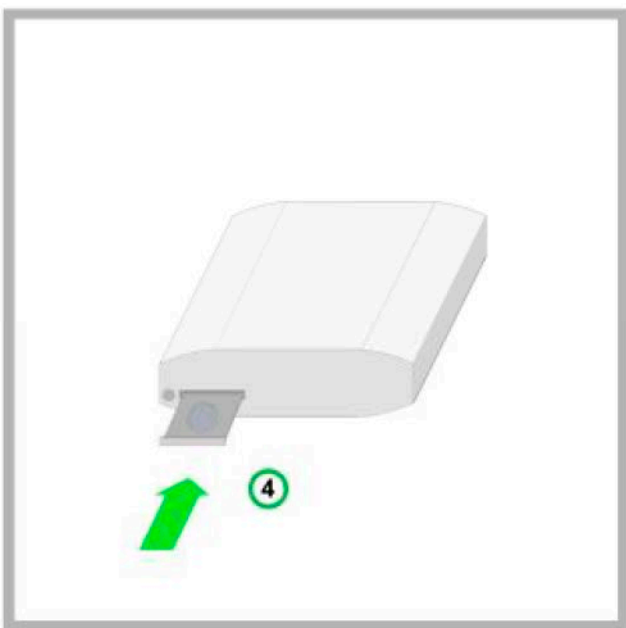
Приложение 2

Установка SIM-карты в блок БСПИ-3ТН

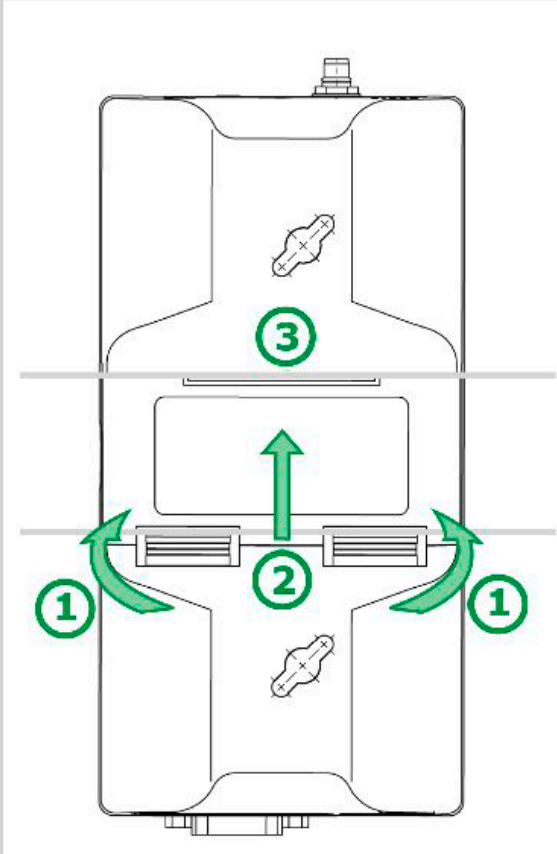
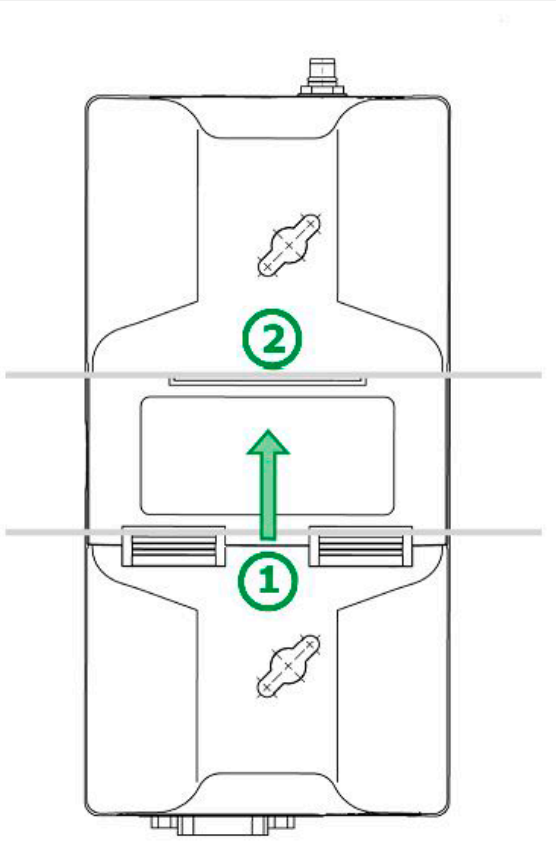
Для установки SIM-карты в роутер необходимо выполнить следующие действия:



1. Выньте лоток из устройства, нажав на соответствующую кнопку;
2. Полностью извлеките лоток, потянув его на себя;
3. Поместите SIM-карту в лоток;
4. Вставьте лоток с SIM-картой в слот для SIM №1 (прорезь на торце роутера).



На роутере применяются HardFix-крепления, для надежного удержания устройства на DIN-рейке.

Установка на DIN-рейку	Снятие с DIN-рейки
	
1. Зацепите роутер верхними крепежными элементами за один край DIN-рейки;	1. Потяните роутер по направлению к антенному разъему, чтобы сжать верхние крепежные элементы;
2. Потяните роутер, чтобы сжать верхние крепежные элементы;	2. В момент сжатия верхних элементов, отщелкните от DIN-рейки нижнюю часть роутера;
3. Защелкните на DIN-рейке нижний крепежный элемент;	3. Далее просто снимите роутер;

Подключение внешней антенны

Присоединение антенных кабелей

- Открыть БСПИ-3ТН.
- Снять крышки с коробов перфорированных.

Антенна WA1

- Через кабельный ввод ввести антенный кабель антенны WA1.
- Отсоединить подсоединяемые разъемы от разъемов X2 и X3 A1:КСПД-3МБ.
- Снять A1:КСПД-3МБ с DIN рейки. Для снятия необходимо потянуть черную защелку на дне корпуса.
- Установить антенный разъем антенны WA1 в разъем X1 A1:КСПД-3МБ. Подтянуть ключом на 8.
- Установить A1:КСПД-3МБ на DIN рейку.
- Присоединить подсоединяемые разъемы к разъемам X2 и X3 A1:КСПД-3МБ.

Антенна WA2

- Через кабельный ввод ввести антенный кабель антенны WA2.
- Снять A2 с DIN рейки. Для снятия необходимо потянуть за верхнюю часть корпуса.
- Установить антенный разъем антенны WA2 в разъем X1 A2. Подтянуть ключом на 8.
- Установить A2 на DIN рейку.

Убрать антенные кабели в короба, лишний кабель закрепить снаружи БСПИ-3ТН.
Установить крышки коробов.

Установка антенн на корпус БСПИ-3ТН

Подготовить поверхность для установки, поверхность должна быть очищена от грязи, пыли и следов масла. Оптимальная температура установки – от 21 до 38°C.

Установку при температуре ниже 10°C не рекомендуется.

Удалить защитную пленку, установить антенну на подготовленную поверхность.
Время образования соединения 72 часа.

Приложение 4

Подключение основного питания к БСПИ-3ТН



Рисунок 4.1 – Общий вид БСПИ-3ТН

Таблица 1. Спецификация установленного оборудования БСПИ-3ТН

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Единица измерения
1	A1	Блок связи	1	шт.
2	A2	Многофункциональный роутер	1	шт.
3	EK	Нагреватель	1	шт.
4	F	Предохранитель	1	шт.
5	G	Блок питания	1	шт.
6	GB	Аккумулятор 12V7Ah	1	шт.
7	K	Терморегулятор	1	шт.
8	QF	Выключатель автоматический	1	шт.
9	WA1	Антенна	1	шт.
10	WA2	Антенна	1	шт.
11	X1	Клеммник	1	шт.
12	X2	Клеммник	1	шт.
13	X3	Клеммник	1	шт.

Для подключения БСПИ-3ТН необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Ввести кабель питания через гермоввод (сальник) – 1 (Рисунок 4.2).



Рисунок 4.2

2. Проложить кабель через кабель каналы – 2 (Рисунок 4.3).



Рисунок 4.3

3. Подключить фазу (L) и ноль (N) соответственно, к клемме X1 (Рисунок 4.4).

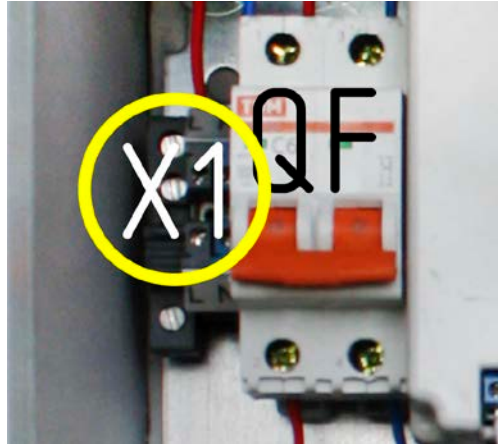


Рисунок 4.4

4. Подключить землю (GND) к клемме заземления (Рисунок 4.5).

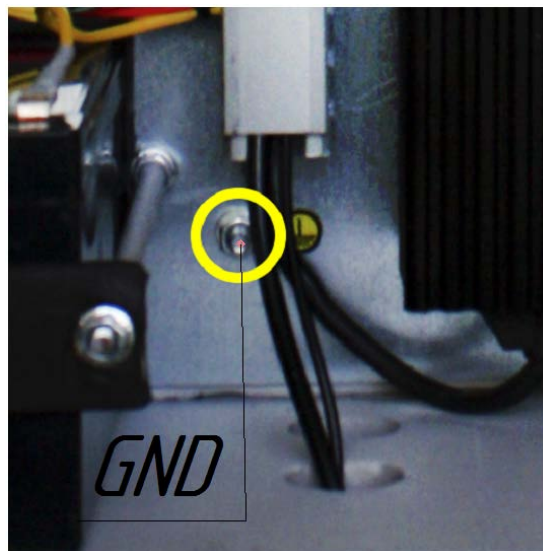


Рисунок 4.5

5. Подключить клеммы к аккумуляторной батарее, сначала желтый провод, затем красный (Рисунок 4.6).

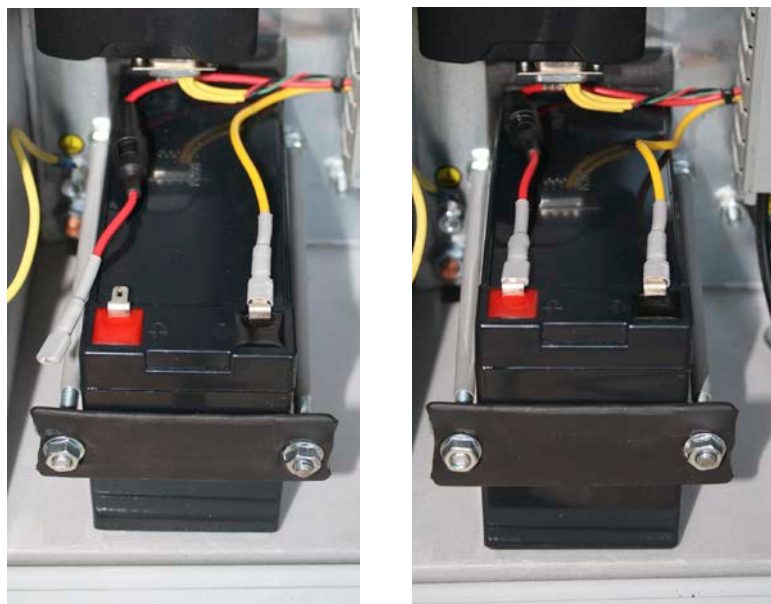


Рисунок 4.6

6. Перевести выключатель автоматический QF в положение включено (Рисунок 4.7).

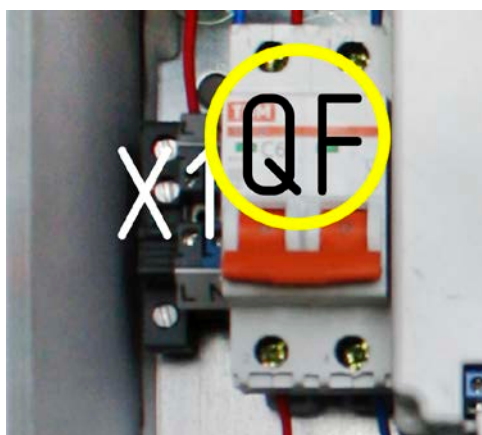


Рисунок 4.7

**Список сигналов протокола МЭК 60870-5-104
для приборов ИКЗ-В34-ТНЗ**

1 Общие сведения

Настоящий документ содержит описание сигналов протокола информационного обмена МЭК 60870-5-104 для комплектов индикаторов короткого замыкания, оснащенных модулями связи: ИКЗ-В33-ТНЗ, ИКЗ-В34-ТНЗ. В документе приводятся адреса объектов информации и состав передаваемой информации для:

- текущие телеизмерения, передаваемые на пульт управления (подраздел 2.1);
- телесигнализация, передаваемая на пульт управления (подраздел 2.2);
- сигналы телеуправления, отправляемые с пульта управления (подраздел 2.3).

2 Список сигналов протокола МЭК 60870-5-104

2.1 Текущие телеизмерения, передаваемые на пульт управления

Таблица 1 – Текущие телеизмерения, передаваемые на пульт управления

Адрес	Тип	Формат	Описание
100	Данные (код)	32bit	Текущая индикация
101	Данные	float	Текущее значение I_a , А
102	Данные	float	Текущее значение I_b , А
103	Данные	float	Текущее значение I_c , А
104	Данные	float	Текущее значение I_0 , А
105	Данные	float	Текущее значение U_a , kV
106	Данные	float	Текущее значение U_b , kV
107	Данные	float	Текущее значение U_c , kV
108	Данные	float	Текущее значение U_0 , kV
111	Данные	float	Качество связи, датчик А, %
112	Данные	float	Качество связи, датчик В, %
113	Данные	float	Качество связи, датчик С, %
120	Данные	float	Качество связи GSM, dBm
130	Данные	float	Температура внутри БСПИ, °С

- «100» - Текущая индикация
Значение текущей индикации.

- **«101-103» - Текущее значение тока**
Текущее значения тока для каждой из фаз (Ia, Ib, Ic).
- **«104» - Текущее значение суммы токов**
Текущее значение суммы токов всех фаз (I0).
- **«105-107» - Текущее значение напряжения**
Текущее значение напряжения для каждой из фаз (Ua, Ub, Uc).
- **«108» - Текущее значение суммы напряжений**
Текущее значение суммы напряжений всех фаз (U0).
- **«111-113» - Качество связи датчиков**
Указывает на качество связи с блоком связи для каждого из датчиков.
- **«120» - Качество связи GSM канала**
Указывает на качество связи GSM канала. Градация уровня сигнала сотовой связи с базовой станцией:
 - до -75 dBm - уверенная или нормальная связь в зданиях;
 - -85...-75 dBm - уверенная связь на улице и в транспорте;
 - -95...-85 dBm - средний уровень сигнала (пограничная зона);
 - -105...-95 dBm - низкий уровень сигнала (прием не гарантирован);
 - -110...-105 dBm - минимальный уровень сигнала (связь на грани обрыва).
- **«130» - Температура внутри БСПИ**
Текущее значение температуры внутри БСПИ.

2.2 Телесигнализация, передаваемая на пульт управления

Таблица 6 – Телесигнализация, передаваемая на пульт управления

Адрес	Описание	Формат	Состояние
10100	Индикация повреждения (общая)	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10101	Повреждена фаза А	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10102	Повреждена фаза В	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10103	Повреждена фаза С	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10104	Индикация ОЗЗ	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10105	Индикация МФЗ	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10106	Устойчивое повреждение	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10107	Неустойчивое повреждение	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10108	Направление вперед*	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10109	Направление назад*	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10119	Линия под напряжением	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10121	Батарея в норме, датчик А	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10122	Батарея в норме, датчик В	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10123	Батарея в норме, датчик С	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10124	Батарея в норме, блок связи	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10125	Внешнее питание ОК, блок связи	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10126	Сбой соединения блоком связи	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
10127	Сбой в блоке связи	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»

* только для ИКЗ-В34 и только в применении к ОЗЗ

Сигналы из таблицы 2 и 3 имеют два состояния: сброшен «0» или установлен «1».

– **«10100» - Индикация повреждения (общая)**

При возникновении аварии на линии устанавливается в единицу. Сброшен при отсутствии аварии.

– **«10101-10103» - Повреждена фаза А, В, С**

При возникновении аварии на линии устанавливается в единицу для каждой поврежденной фазы отдельно. Сброшен при отсутствии повреждения на фазах.

– **«10104» - Индикация ОЗЗ**

Устанавливается в единицу при наличии однофазного замыкания на землю.

– **«10105» - Индикация МФЗ**

Устанавливается в единицу при наличии межфазного замыкания.

- **«10106» - Устойчивое повреждение**
Устанавливается в единицу при определении устойчивого замыкания. Определяются уставкой Δt в приборе.
- **«10107» - Неустойчивое повреждение**
Устанавливается в единицу при определении неустойчивого замыкания. Определяются уставкой Δt в приборе.
- **«10108» - Направление вперёд**
Устанавливается в единицу при возникновении ОЗЗ и указывает на направление замыкания (вперёд). Сигнал действителен только для ИКЗ-В34 и только в применении к ОЗЗ.
- **«10109» - Направление назад**
Устанавливается в единицу при возникновении ОЗЗ и указывает на направление замыкания (назад). Сигнал действителен только для ИКЗ-В34 и только в применении к ОЗЗ.
- **«10119» - Наличие напряжения на линии**
Устанавливается в единицу при наличии напряжения на линии выше установленного порога. Сброшен при напряжении ниже установленного порога, то есть линия отключена.
- **«10121-10123» - Батарея в норме, датчик А, В, С**
Устанавливается в единицу при нормальном уровне заряда батарей для каждого отдельного датчика. Если сигнал сброшен, то в течении 3-х месяцев необходимо заменить батарею питания.
- **«10124» - Батарея в норме, блок связи**
Устанавливается в единицу при исправной батарее для блока связи. Сброшен при неисправной батарее блока связи (повреждена, разряжена). Необходимо проверить предохранитель или заменить аккумулятор.
- **«10125» - Внешнее питание ОК, блок связи**
Устанавливается в единицу при наличии внешнего питания блока связи (220 В) и сброшен при его отсутствии.
- **«10126» - Сбой соединения блоком связи**
Устанавливается при сбое соединения блоком связи. Отсутствует связь между роутером RUN2b и КСПД-3МБ. Необходимо обратиться в службу техподдержки (не работает КСПД или повреждение соединительного кабеля).
- **«10127» - Сбой в блоке связи**
Устанавливается при сбое в блоке связи. Внутренняя проблема КСПД-3МБ. Необходимо обратиться в службу техподдержки (не работает КСПД или повреждение соединительного кабеля).

2.3 Сигналы телеуправления, отправляемые с пульта управления

Таблица 7 – Сигналы телеуправления, отправляемые с пульта управления

Адрес	Описание	Формат	Состояние
20100	Сброс индикации	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»
20101	Тестовая индикация	bit	Сброшен «0» \ Установлен «1»

– **«20100» - Сброс индикации**

Устанавливается в единицу для сброса индикации после аварии или для отмены тестовой индикации.

– **«20101» - Тестовая индикация**

Устанавливается в единицу для включения тестовой индикации.