

**Индикатор короткого замыкания
ИКЗ-В31**

Руководство по эксплуатации

ИКЗВ - РЭ В2.2 01-06

ЕАС

Фрязино

Содержание

1	Техническое описание	5
1.1	Введение.....	5
1.2	Назначение	5
1.3	Состав изделия.....	6
1.4	Технические характеристики	7
1.5	Устройство и работа	9
1.6	Настройка уставок.....	12
1.7	Маркировка и пломбирование	13
1.8	Тара и упаковка	14
2	Руководство по эксплуатации.....	15
2.1	Меры безопасности	15
2.2	Общие указания.....	16
2.3	Подготовка к работе.....	16
2.4	Порядок установки.....	18
2.5	Техническое обслуживание.....	22
2.6	Хранение	23
2.7	Транспортирование	23
	Приложение 1.....	24
	Габаритный чертеж индикатора	24
	Приложение 2.....	25
	Декларация о соответствии	25

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;
- РЗА** – релейная защита и автоматика.

1 Техническое описание

1.1 Введение

Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы комплекта индикаторов короткого замыкания ИКЗ-В31. Версия ПО – 1.х.

Код ОКП 34 3339 2.

В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающего его технико-эксплуатационные параметры, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем описании.

1.2 Назначение

1.2.1 Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В31 относится к приборам типа указатель поврежденного участка и предназначен для определения поврежденного участка на воздушных линиях (ВЛ) распределительных электросетей напряжением 6-110 кВ с односторонней запиткой.

1.2.2 Индикатор короткого замыкания типа ИКЗ-В31 может устанавливаться на линиях вне зависимости от конфигурации подвеса и количества цепей, диаметром провода 7-40 мм.

1.2.3 Индикатор устанавливается непосредственно на провод. Для монтажа/демонтажа индикатора предусмотрен специальный инструмент, устанавливающийся на монтажную штангу и позволяющий производить работы без отключения линии.

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

1.2.5 ИКЗ-В31 не оснащен никакими средствами связи. Приборы в комплектах работают полностью независимо. Комплекты состоят либо из двух, либо из трёх индикаторов ИКЗ-В31, соответственно называются ИКЗ-В31В2, ИКЗ-В31В3.

1.2.6 Комплект ИКЗ-В31В2 предназначен для фиксации факта протекания тока двух- или трёхфазного короткого замыкания. Комплект ИКЗ-В31В3 предназначен для фиксации факта протекания тока короткого замыкания – как однофазного, так и межфазного.

1.2.7 Прибор производит постоянный мониторинг заряда батареи. В случае если уровень заряда батарей становится меньше 20%, светодиод производит сдвоенную вспышку жёлтым цветом каждые 5 сек. В данном случае необходимо произвести замену батареи в ближайшие 6 месяцев.

1.2.8 После замены батареи мониторинг заряда батареи перезапускается автоматически.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Индикатор короткого замыкания ИКЗ-В31 состоит из основного корпуса, прозрачной нижней крышки, блока электроники, батареи. Нижняя крышка откручивается. Это позволяет произвести замену батареи и при необходимости изменить настройки уставок на панели уставок.

1.3.2 Прозрачная нижняя крышка обеспечивает видимость сверхъярких вспышек индикации прибора.

1.3.3 Блок электроники включает датчик электрического поля, датчик магнитного поля, средства обработки сигнала и панель настройки (см. Рисунок 1).

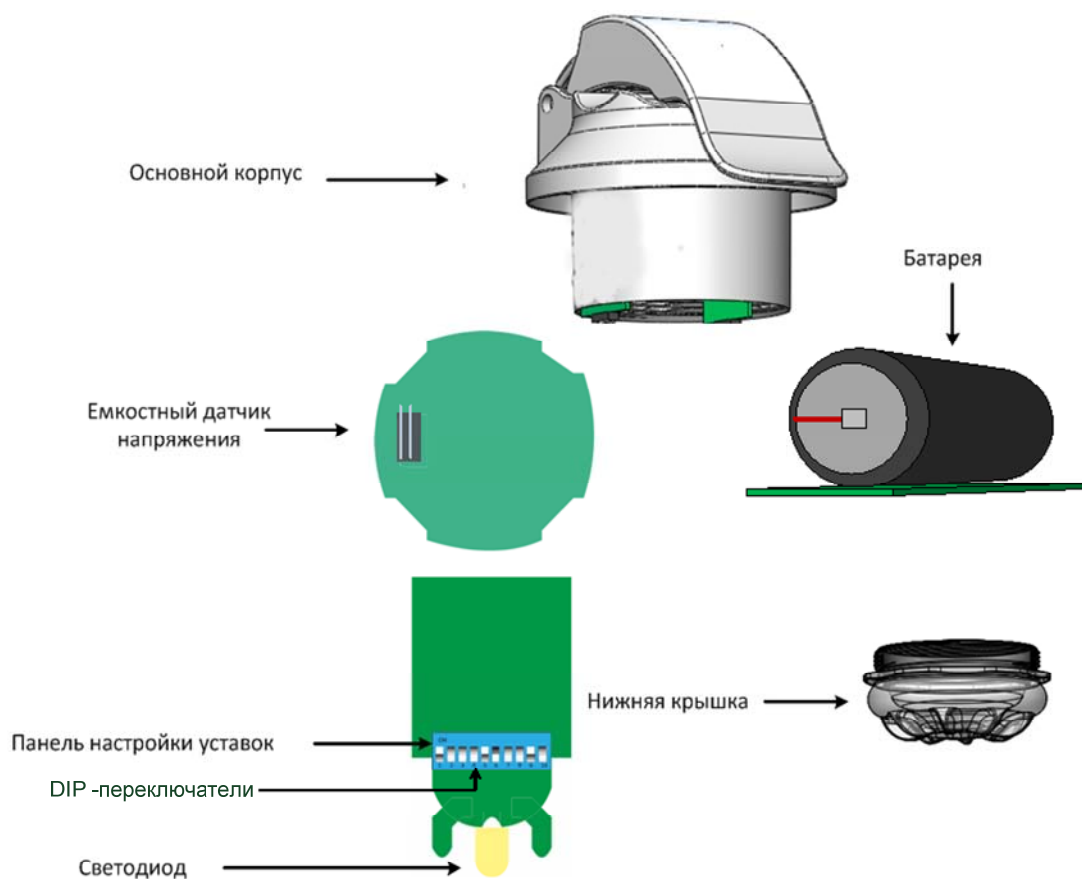


Рисунок 1 – Состав индикатора ИКЗ-В31

Габаритные размеры и масса ИКЗ-ВЗ не превышают значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Массогабаритные характеристики ИКЗ-ВЗ1

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

Габаритные чертежи приведены в Приложении 1.

1.4 Технические характеристики

Таблица 2 – Технические характеристики ИКЗ-ВЗ1

Параметры	Значение
Регистрация событий	
Типы регистрируемых событий	Короткое замыкание
Чувствительность по току КЗ	25 А
Автоматическая настройка порога по току КЗ	+
Чувствительность по току I0 (ОЗЗ)	–
Селективность ОЗЗ	–
Контроль напряжения	+
Минимальный ток нагрузки	2 А
Общее описание приборов	
Класс напряжения воздушных линий	6-110 кВ
Визуальная индикация	– мигание сверхъярких светодиодов (3 белых); – различная последовательность мигания в зависимости от типа повреждения; – дальность определения до 100 м (в дневное время), до 300 м (в ночное время)
Локальная связь (пульт)	–
Дальняя связь	–
Виды контроля срабатывания и дальность	<u>Визуальный:</u> – до 100 м (в дневное время); – до 300 м (в ночное время)
Сброс индикации	– по восстановлению питания; – по таймеру; – магнитом
Контроль исправности индикатора	– магнит
Изменение настроек	– DIP переключатели на 10 позиций

Параметры	Значение
Источник питания	Литиевая батарея (8,5 Ah)
Срок службы батареи (в режиме ожидания)	10 лет
Общее время индикации	> 1000 ч
Наработка на отказ индикатора	не менее 60 000 ч.;
Параметры	
Абсолютный порог срабатывания по току	100 А, 250 А, 500 А, 1000 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в А	25 А, 100 А, 200 А, 500 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в %	50%, 100%, 200%
Устойчивость к перегрузке по току	25 кА/ 500 мс
Время анализа аварийного процесса	200 с
Бланкирование пусковых токов	100мс, выкл
Настройка таймера сброса	6, 12, 24, 48 часов
Минимальная длительность аварийного процесса	0,02 с
Исполнение	
Место установки	На провод ВЛ
Диаметр провода	– 7-28 мм, – 17-33 мм, – 24-40 мм
Установка на линию под напряжением	+
Температурный диапазон	– Стандартный от – 40 ⁰ С до +70 ⁰ С, – Расширенный от – 60 ⁰ С до +85 ⁰ С
Степень защиты индикатора	IP66, IP 68 по ГОСТ 14254-96
Воздействие климатических факторов внешней среды	– Соответствуют исполнению УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от – 40 ⁰ С до +70 ⁰ С; – Устойчив к воздействию солнечной радиации в соответствии с ГОСТ 28205-89 (МЭК 68-2-9-75); – Является стойким к воздействию ветровой нагрузки 40 м/с без гололеда и 23 м/с с гололедом с толщиной стенки 35 мм
Воздействие механических факторов	– Соответствует группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1; – Является стойким к воздействию галопирования (пляски)

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Индикатор короткого замыкания типа ИКЗ-В31 обеспечивает измерение и непрерывный мониторинг величины магнитного и электрического поля провода ВЛ. Направление поиска повреждения определяется путем анализа расположения индикаторов, зафиксировавших аварию.

1.5.2 Фиксирование аварии в индикаторе происходит при протекании тока короткого замыкания в одной, нескольких фазах линий.

1.5.3 Срабатывание индикатора и фиксация аварии прибором происходит при междуфазных коротких замыканиях в контролируемой линии, сопровождающихся скачкообразным увеличением тока в повреждённых фазах с последующим понижением напряжения в линии ниже установленного порога.

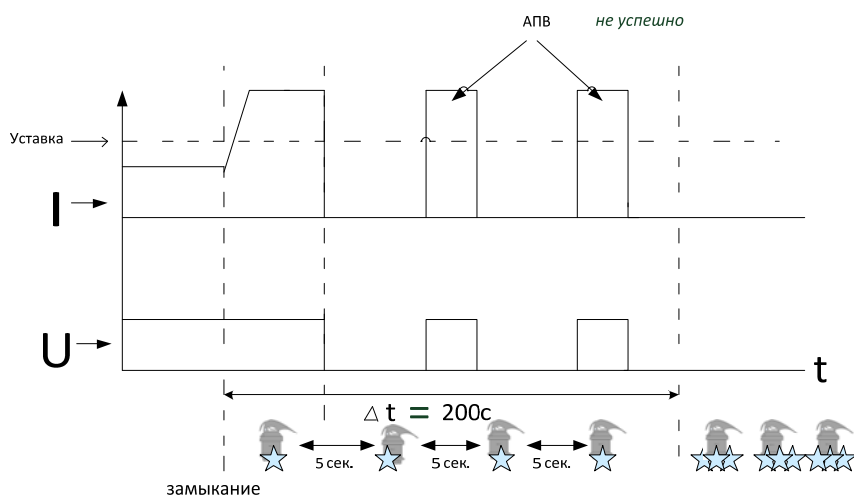


Рисунок 2 – Работа ИКЗ-В31 при устойчивом замыкании

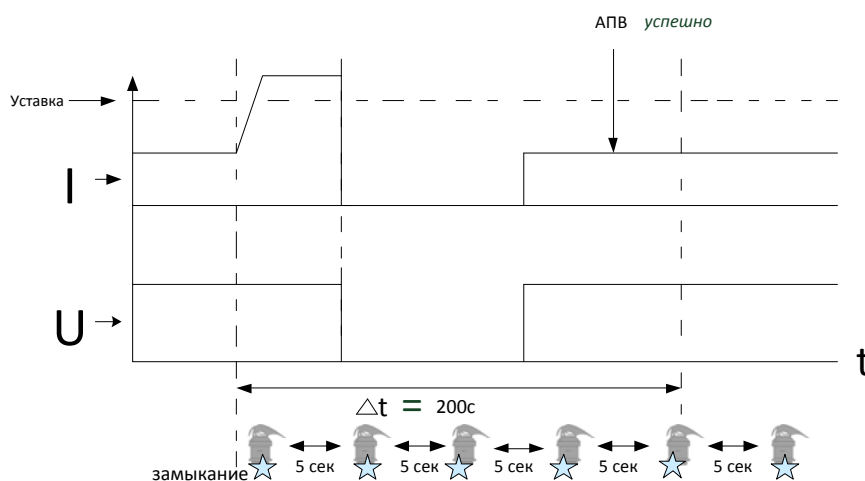


Рисунок 3 – Работа ИКЗ-В31 при неустойчивом замыкании

1.5.4 Каждый датчик ИКЗ-В31 снабжен сверхъярким светодиодом для визуальной индикации аварии.

1.5.5 В случае обнаружения аварии в нижней части корпуса ИКЗ-В31 начинает вспыхивать сверхъяркий светодиод (Рисунок 4).



Рисунок 4

1.5.6 В случае возникновения неустойчивого короткого замыкания светодиод производит вспышку белым цветом 1 раз в 5 сек.

1.5.7 В случае возникновения устойчивого короткого замыкания светодиод производит троекратную вспышку белым цветом раз в 5сек.

1.5.8 Определение повреждённого участка при отключении линии от короткого замыкания осуществляется визуальной проверкой состояния комплектов индикаторов, начиная с ближайшего от подстанции. Если индикаторы сработали, то место повреждения находится за ним в сторону от питающей подстанции. Если приборы не сработали, то за местом его установки повреждения нет.

1.5.9 Сопоставление состояния индикаторов, установленных в различных точках линии, позволяет определить повреждённый участок.

1.5.10 Возврат индикатора в исходное состояние (прекращение вспышек светодиодов) обеспечивается при восстановлении напряжения на линии выше заданного порога по напряжению или по истечении времени, установленного на таймере.

1.5.11 Наблюдение состояния индикатора может осуществляться с расстояния до 300 м от опоры, на которой установлен индикатор.

1.5.12 Питание индикатора обеспечивается от внутренней батареи. Установленная батарея рассчитана на непрерывную работу прибора сроком не менее 10 лет (в режиме ожидания).

Таблица 3 – Тип индикации

Работа светодиода	Световые комбинации	Причины
Однократная белая вспышка каждые 5 секунд	☆	Неустойчивое замыкание
Троекратная белая вспышки каждые 5 секунд	☆☆☆	Устойчивое замыкание
Двукратная жёлтая вспышка каждые 5 секунд	☆☆	Низкий уровень заряда батареи

1.5.13 При установке комплекта индикаторов 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.

1.5.14 Возможны следующие варианты установки индикаторов в зависимости от характера линии:

- на линии с короткими ответвлениями индикаторы, как правило, устанавливаются по стволу линии за местом разветвления, на ближайших к месту разветвления промежуточных опорах (Рисунок 5);

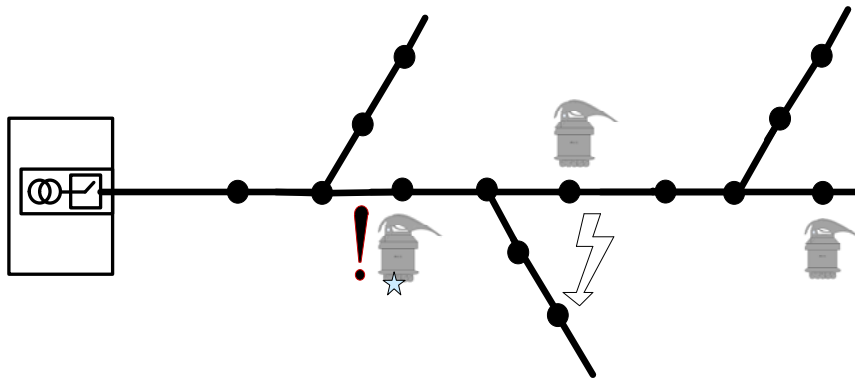


Рисунок 5 – Установка индикаторов на линии с короткими ответвлениями

- на линии с коротким стволом и длинными ответвлениями индикаторы устанавливаются на ответвлениях вблизи мест разветвления, на ближайших к месту разветвления промежуточных опорах (Рисунок 6);

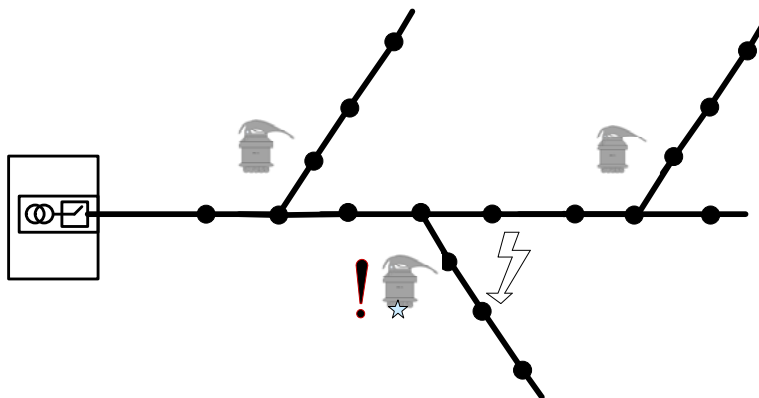


Рисунок 6 – Установка индикаторов на линии с коротким стволом и длинными ответвлениями

- на линии с длинным стволом и длинными ответвлениями комплекты устанавливаются в начале контролируемых ответвлений и за местом разветвления, на ближайших промежуточных опорах (Рисунок 7).

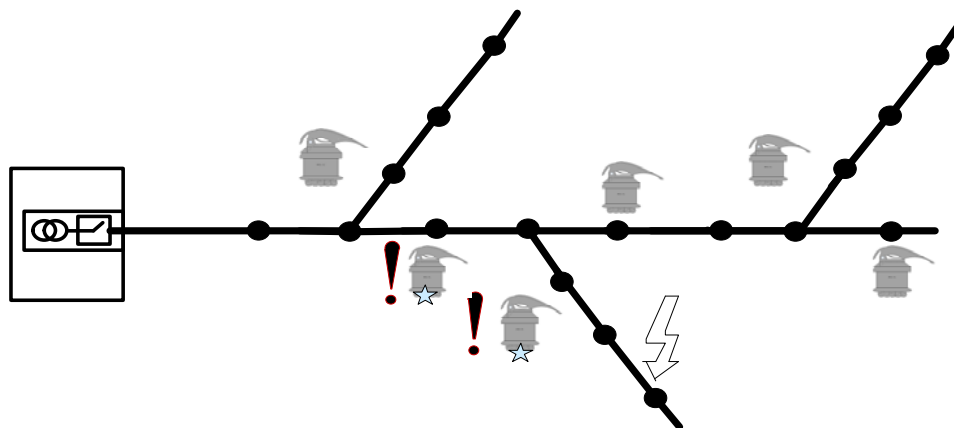


Рисунок 7 – Установка индикаторов на линии с длинным стволом и длинными ответвлениями

1.5.15 Рекомендуется устанавливать индикаторы на тех ответвлениях, суммарная протяженность которых превышает 3 км. Устанавливать индикаторы на ответвительных опорах не рекомендуется. Желательно индикаторы устанавливать на третьей и далее опоре от начала ответвления.

1.5.16 Индикаторы на стволе линии целесообразно размещать таким образом, чтобы на один индикатор приходилось порядка 5 км суммарной протяженности линии, включая те ответвления, на которых установка индикаторов не предусматривается.

1.6 Настройка уставок

1.6.1 Прибор поставляется с настройками уставок по умолчанию (заводская) Рисунок 8.

1.6.2 При необходимости настройки могут быть изменены. Для изменения уставок необходимо открутить прозрачную нижнюю крышку (Рисунок 1), на панели уставок при помощи DIP-переключателей установить нужные значения.

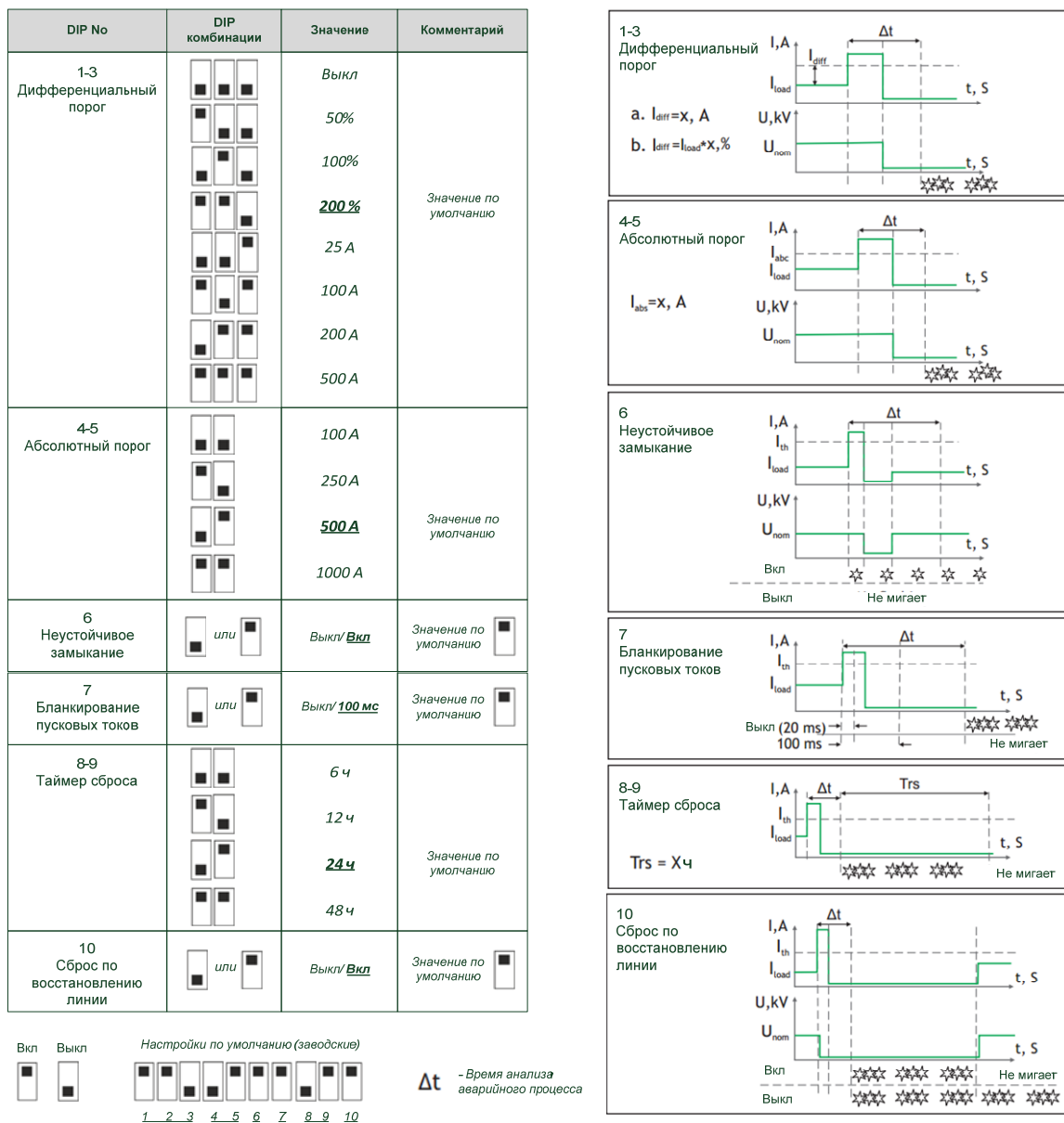


Рисунок 8 – Настройка уставок



Внимание! Неправильный выбор уставок может привести к снижению срока работы батареи из-за излишней сигнализации о событиях при ложных срабатываниях.

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 На корпусе индикатора имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак и название предприятия-изготовителя;
- обозначение изделия;
- заводской номер изделия;
- телефон/факс предприятия-изготовителя;

- адрес сайта предприятия-изготовителя;
 - адрес электронной почты предприятия-изготовителя;
- 1.7.2 Устройство опломбировано на предприятии-изготовителе.

1.8 Тара и упаковка

1.8.1 Индикатор может поставляться в виде комплектов, упакованным в соответствующую транспортную тару, имеющую маркировку по ГОСТ 14192-96 и содержащую манипуляционные знаки.

1.8.2 Виды комплектности приведены в таблице и на рисунке (Таблица 4, Рисунок 9).

Таблица 4 – Комплект поставки ИКЗ-В31

Наименование	Комплект ИКЗ-В31В2	Комплект ИКЗ-В31В3
Индикатор короткого замыкания типа ИКЗ-В31, шт.	2	3
Комплект индикатора короткого замыкания ИКЗ-В31. Руководство по эксплуатации, шт.	1	1
Индикатор короткого замыкания типа ИКЗ-В31. Паспорт, шт.	1	1
Магнит* (магнитное поле 65 мТ), шт.	1	1

* Магнит поставляется один на всю партию комплектов индикаторов ИКЗ-В31

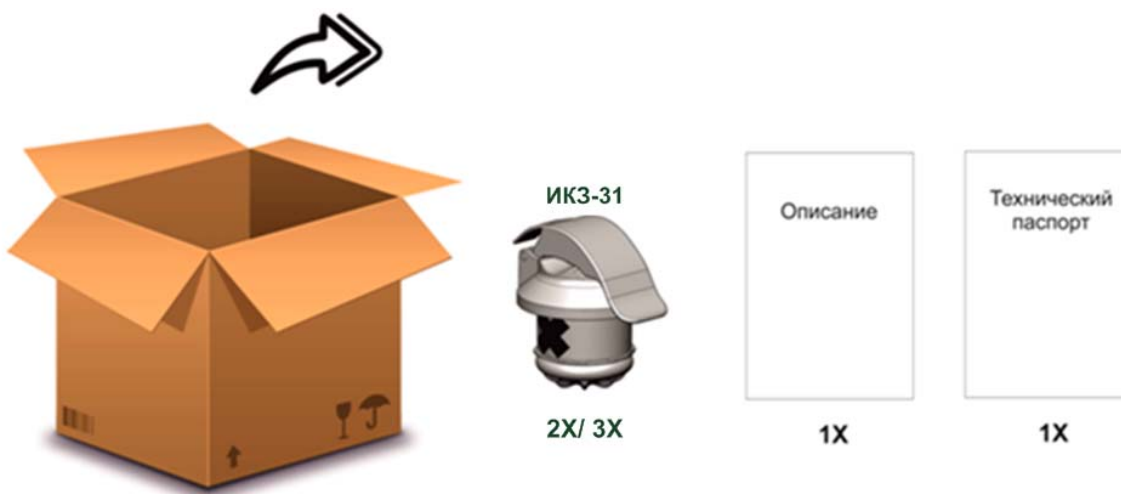


Рисунок 9 – Состав поставки комплектов индикаторов ИКЗ-В31В2/ ИКЗ-В31В3

1.8.3 Упаковка прибора соответствует категории упаковки КУ-1, типу упаковки ВУ-1 по ГОСТ 23216-78.

1.8.4 Поставка на малые расстояния или поставка небольших партий индикаторов 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 индикатора короткого замыкания ИКЗ-В31.

2.1.2 При монтаже комплекта индикаторов ИКЗ-В31 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 по эксплуатации 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-В31 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.

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 Общие указания

После распаковки следует проверить комплектность поставки и убедиться в отсутствии механических повреждений путём внешнего осмотра.

2.3 Подготовка к работе

Внимание! Приборы поставляются с подключенным питанием, но для работы их **необходимо активировать**.

2.3.1 Для приведения комплекта приборов в рабочее состояние (в первый раз и после изменения настроек) необходимо поднести магнит (поставляется отдельно в количестве: один на партию) к корпусу каждого ИКЗ-В31 в указанном месте и удерживать его в течение 5-10 секунд (Рисунок 10).

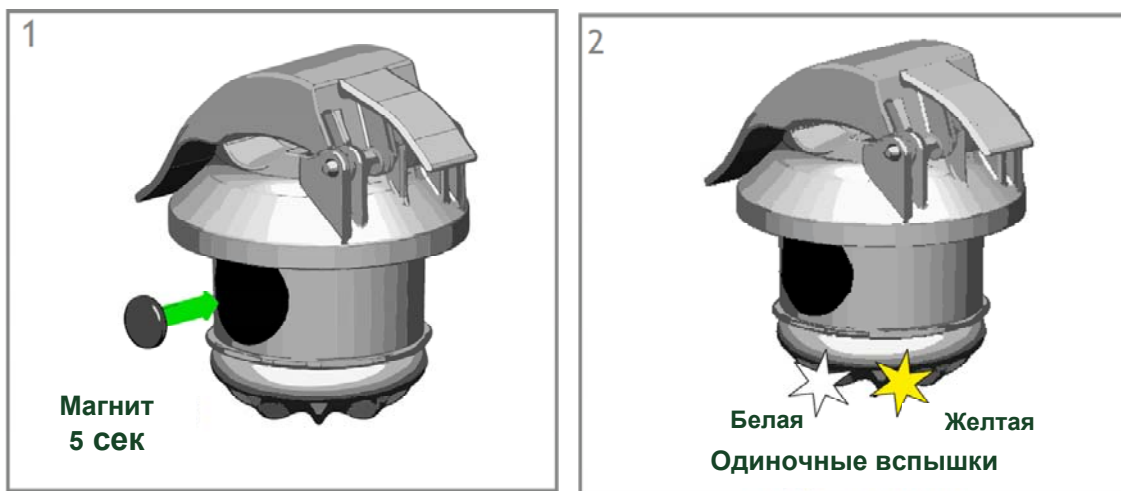


Рисунок 10 – Активация индикатора ИКЗ-В31
(в первый раз и после изменения настроек)

2.3.2 При переходе прибора в рабочее состояние светодиод производит однократную белую затем желтую вспышки.

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

2.3.3 После замены батареи или пробуждения прибора 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 (как приведено выше в описании п. 1.5.12), сигнализирующий о неисправности батареи.

2.3.4 При желании можно выполнить тестирование индикаторов. Для запуска режима тестирования необходимо поднести магнит к корпусу ИКЗ-В31 в указанном месте и удерживать его в течение 5-10 секунд, светодиод будет производить троекратную белую вспышку каждые 5 сек. (Рисунок 11). 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.

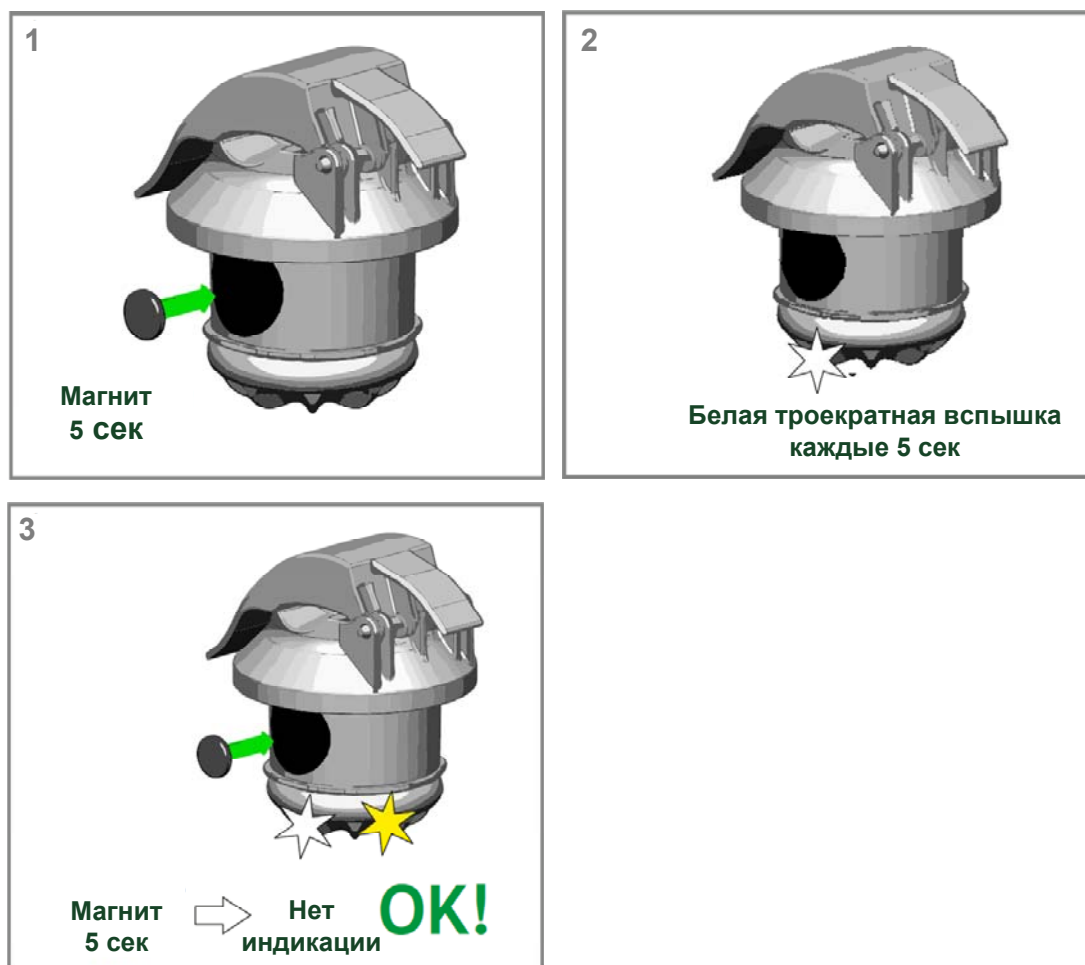


Рисунок 11 – Тестирование индикатора ИКЗ-В31

Примечание: Если с помощью приложенного магнита, поставляемого с комплектом ИКЗ-В31 (магнитное поле 65 мТ), активация прибора не удастся,

рекомендуется применить для активации любой другой более сильный магнит.

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-В31 на линию приведены на рисунках (см. Рисунок 12 - Рисунок 15).

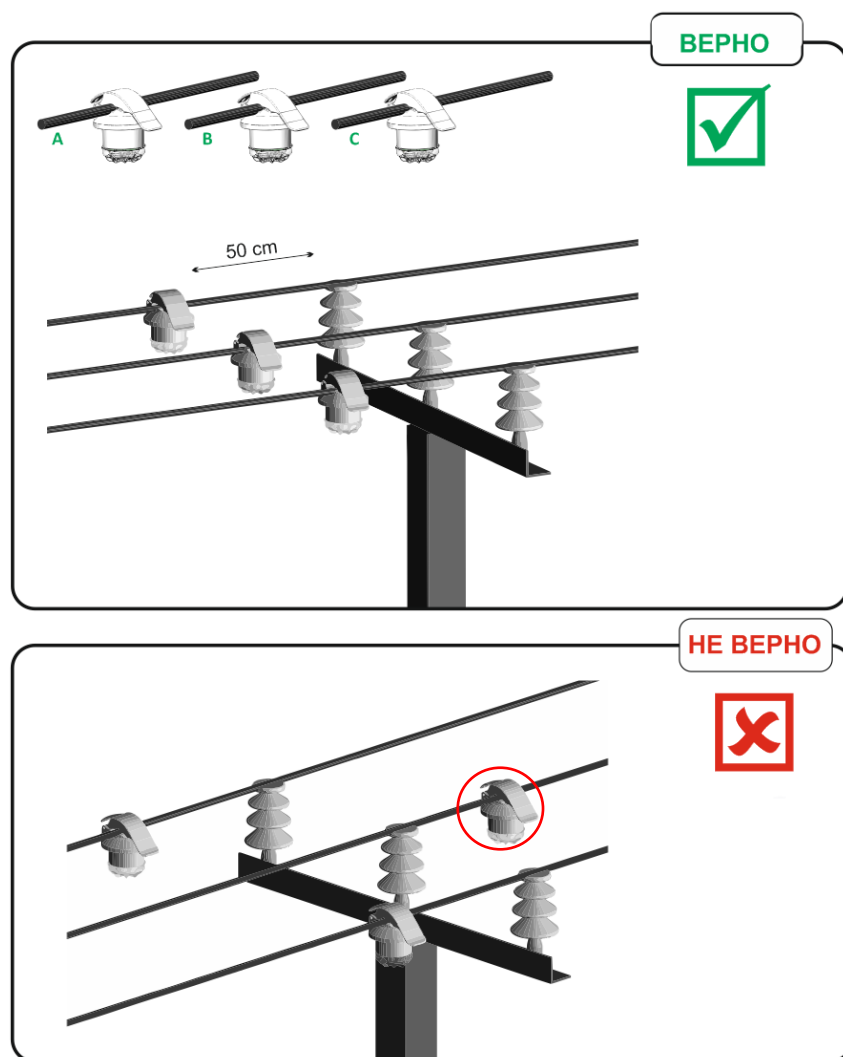


Рисунок 12 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В31

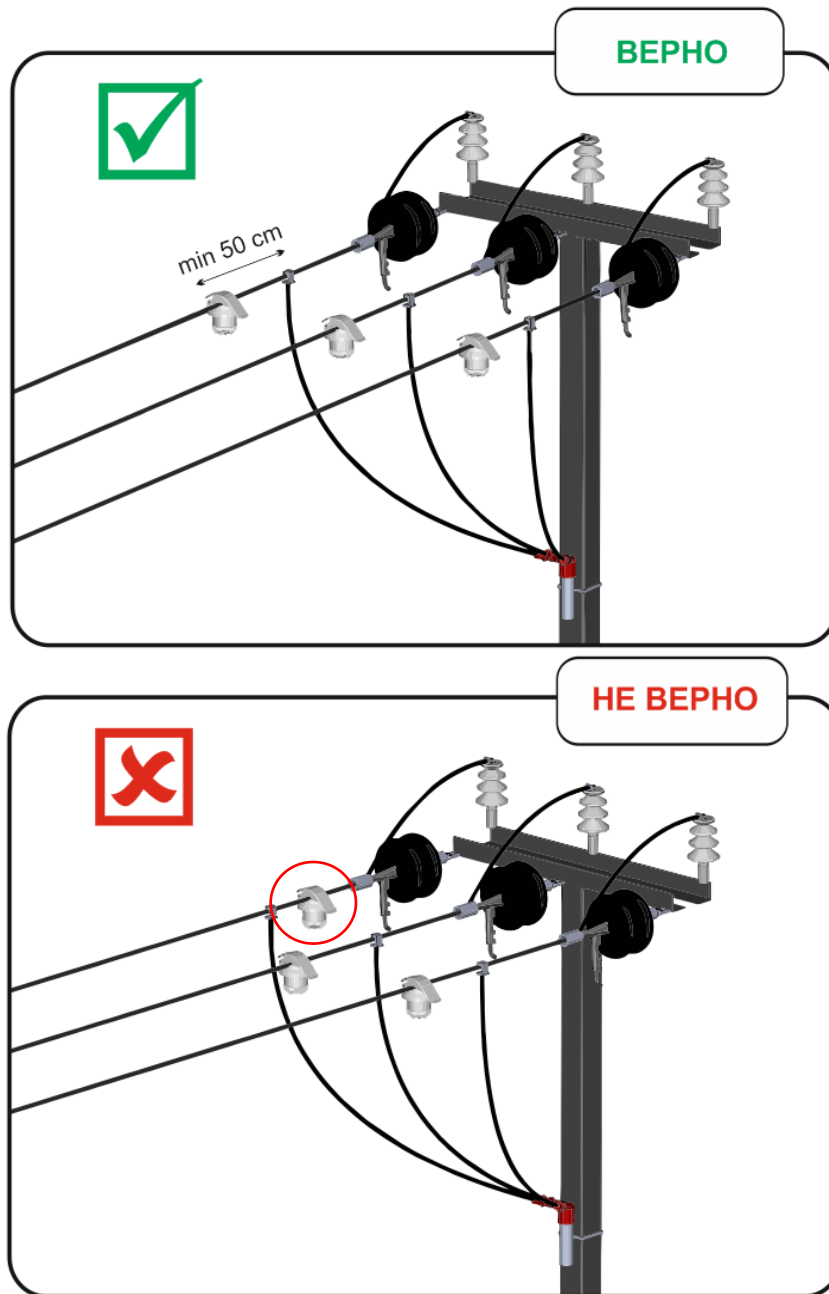


Рисунок 13 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В31

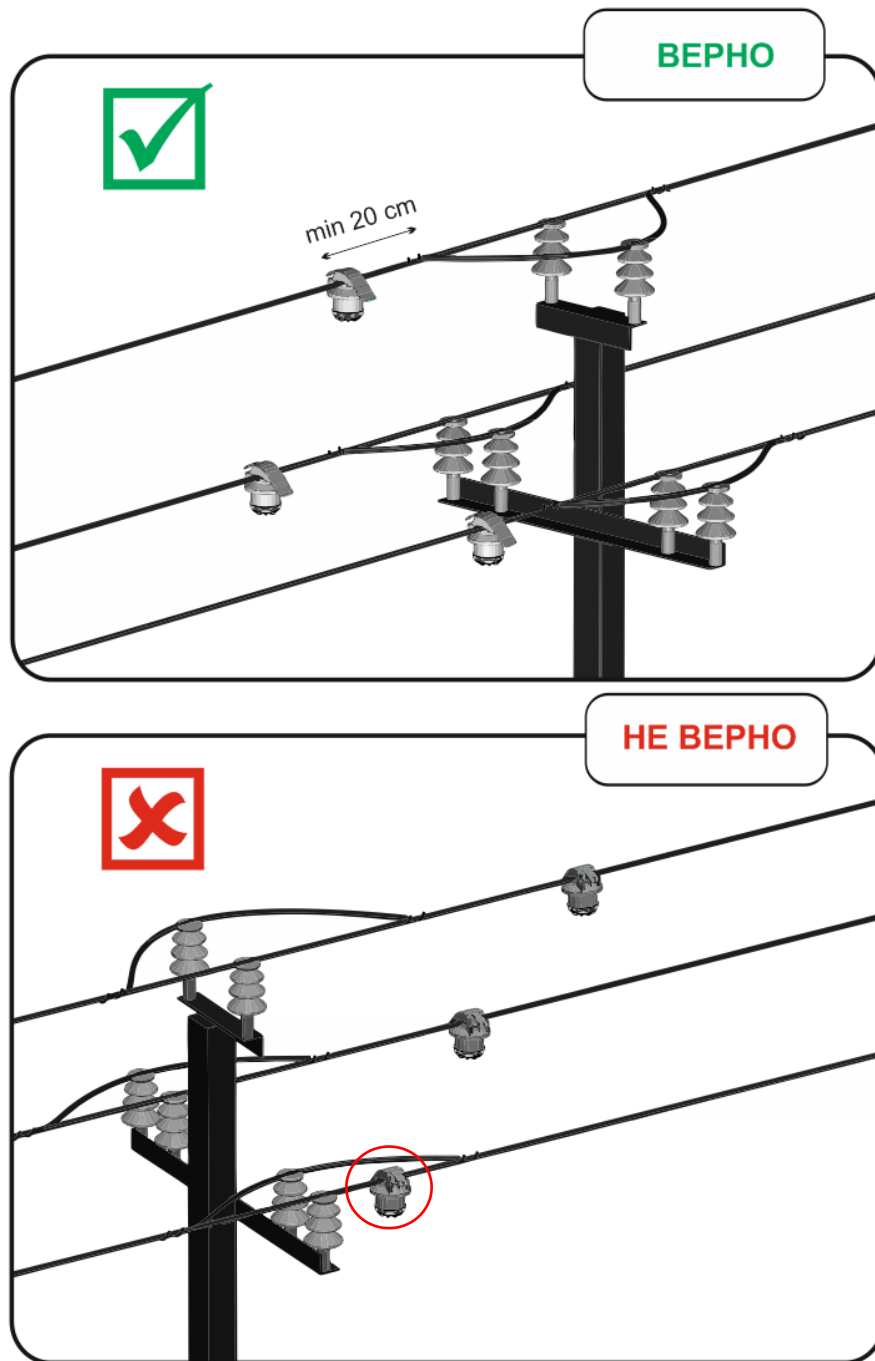


Рисунок 14 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В31

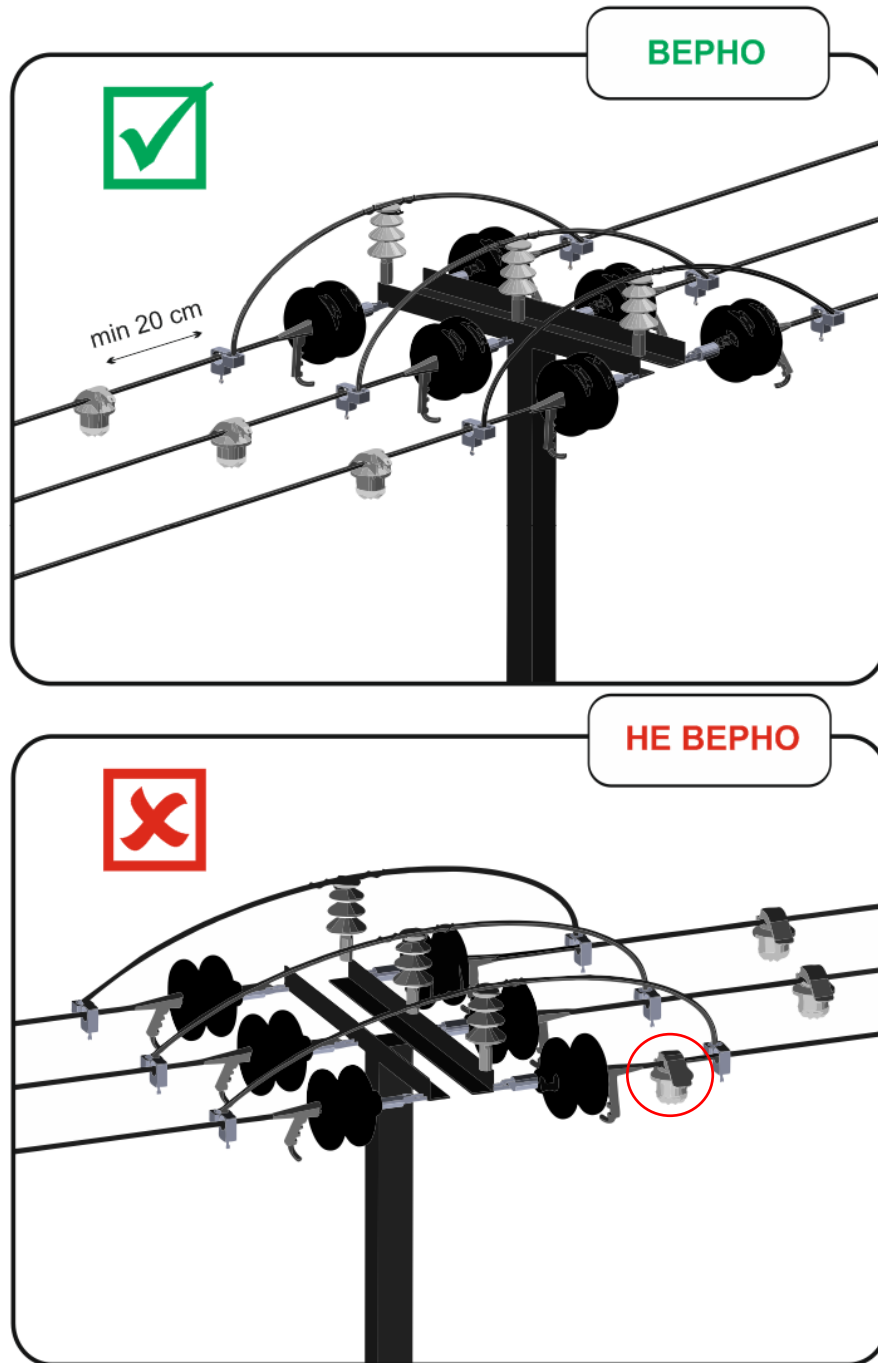


Рисунок 15 – Пример установки комплекта индикаторов ИКЗ-В31

2.4.3 Монтаж приборов

Порядок установки индикаторов ИКЗ-В31 на линию без отключения подачи напряжения следующий (Рисунок 16):

- установить индикатор ИКЗ-В31 в переносной монтажный инструмент (штанга со стаканом, в комплект не входит, поставляется отдельно) (1);
- закрепить индикатор ИКЗ-В31 в стакане (2);
- закрепить индикатор ИКЗ-В31 на проводе (3);

- отсоединить стакан от индикатора ИКЗ-В31, повернув штангу (4);
- убрать штангу со стаканом (5).

Повторить аналогичные действия для других индикаторов ИКЗ-В31.

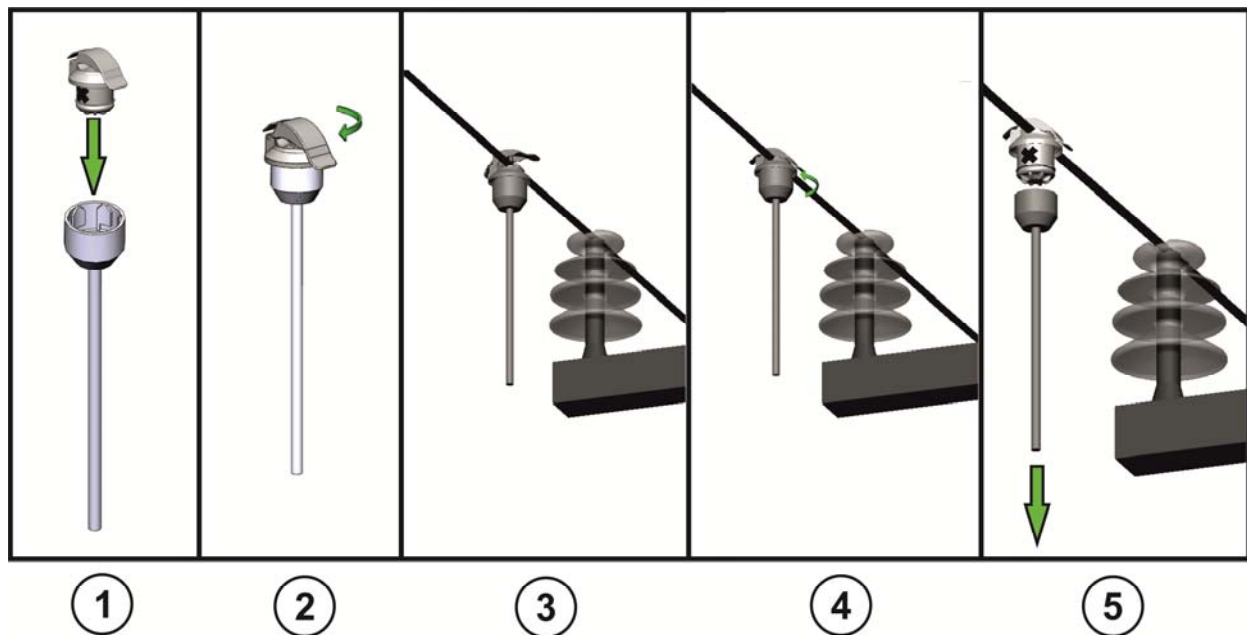


Рисунок 16 – Порядок установки индикатора ИКЗ-В31 без отключения подачи напряжения

2.5 Техническое обслуживание

2.5.1 Техническое обслуживание включает внешний осмотр (с земли) и проверку работоспособности с помощью магнита.

2.5.2 Рекомендуется внешний осмотр проводить ежегодно перед началом грозового периода.

2.5.3 Замену внутренних батарей индикаторов необходимо производить не реже, чем один раз в 10 лет.

2.5.4 Для замены внутренних батарей необходимо произвести следующую последовательность действий:

- открутить нижнюю крышку индикатора;
- вынуть батарейный модуль;
- вставить новый батарейный модуль;
- закрутить крышку.

2.6 Хранение

2.6.1 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.

2.6.2 Срок хранения до ввода в эксплуатацию не более 1 года.

2.6.3 Условия хранения прибора должны исключать механические повреждения.

2.7 Транспортирование

2.7.1 Прибор в транспортной таре предприятия-изготовителя допускается транспортировать любым видом закрытого транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т. д.).

2.7.2 Транспортирование на самолётах допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

2.7.3 Условия транспортирования С по ГОСТ 23216-78.

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

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

Габаритный чертеж индикатора

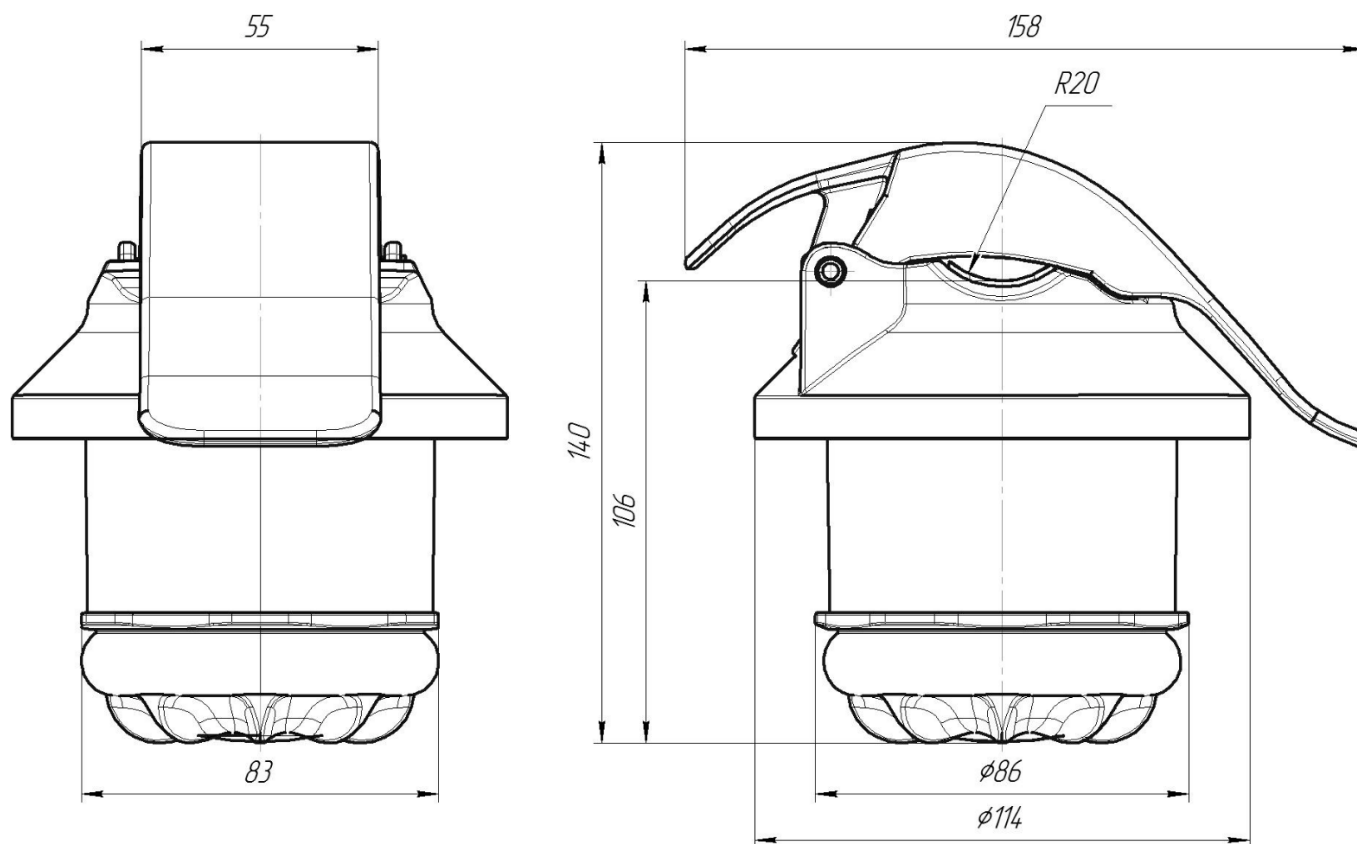


Рисунок 1.1 – Габаритные размеры ИКЗ-ВЗ

