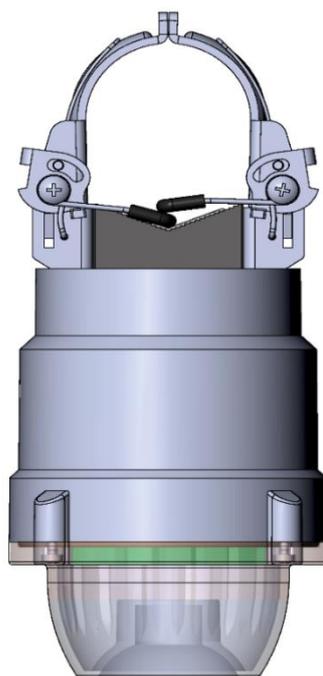




**КОМПЛЕКТ РЕГИСТРАТОРОВ
КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ
АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ЦКДР.421449.005 РЭ9



ЕАС

Лыткарино
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Комплектность	5
2. Описание конструкции и общий вид регистратора	6
3. Настройка комплекта	7
4. Требования безопасности монтажа и эксплуатации	10
5. Монтаж/ демонтаж регистратора	10
5.1 Установка регистратора (порядок действий)	10
5.2 Снятие регистратора (порядок действий)	10
5.3 Вспомогательное приспособление для установки и снятия регистратора	11
5.4 Установка/снятие регистратора при помощи диэлектрической штанги	11
6. Применение	11
7. Нормативные документы	12
8. Хранение	12
9. Транспортирование	12
10. Утилизация	12

Завод-изготовитель оставляет за собой право изменять внешний вид и конструктивные параметры изделия с целью повышения качества изделия без уведомления Заказчика.

Используемые сокращения:

РКЗ – регистратор короткого замыкания;

ВЛ /ВЛЭП - воздушные линии электропередачи;

КЗ - короткое замыкание;

МФЗ – межфазное замыкание;

ОВБ – оперативно-выездная бригада;

АПВ - автоматическое повторное включение;

ПОТЭУ - правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения комбинированного средства сигнализации АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1, далее «изделие», «регистратор», и содержит его описание, принцип действия, технические характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения наиболее полного использования его технических возможностей и правильной эксплуатации.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА**1.1. НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРАТОРА**

1.1.1. Регистратор предназначен для определения поврежденных участков воздушных линий электропередачи класса напряжения 110 кВ, частотой сети 50 Гц, с односторонним или двусторонним питанием, с глухозаземленной нейтралью.

1.1.2. Комплект, состоящий из 3-х регистраторов, обеспечивает контроль и непрерывный мониторинг тока и напряжения в каждом фазном проводе воздушной линии. Комплект состоит из трёх регистраторов АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1, выполняющих измерения, совместную обработку и передачу данных.

1.1.3. При обнаружении повреждения на ВЛ регистраторы включают светодиодную индикацию, соответствующую виду повреждения, передают структурированные сообщения о виде и месте события на мобильные устройства дежурных диспетчеров и (или) работников оперативно-выездных бригад, также сообщение может быть принято и конвертировано в протокол МЭК 60870-5-104 с последующей передачей в SCADA систему.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1. Регистраторы короткого замыкания в стерегущем режиме, обеспечивающем минимальное энергопотребление, ведут постоянное измерение токов и напряжения воздушной линии, обрабатывают их, и в случае обнаружения признаков аварийной ситуации на ВЛ переходят в рабочий режим, определяют тип аварии, включают светодиодную сигнализацию аварийной ситуации, формируют и передают сообщения по GSM-каналу на мобильные устройства дежурных диспетчеров и (или) работников оперативно-выездных бригад и/или на модем-контроллер с конвертацией в стандартный протокол телемеханики.

1.2.2. Применяемые в регистраторах алгоритмы обработки токов и напряжений позволяют надежно идентифицировать факт аварийного события до отключения ВЛ релейной защитой на питающих подстанциях.

1.2.3. Регистраторы возвращаются в стерегущий режим из режима сигнализации при восстановлении нормальной работы ВЛ после успешного АПВ, по команде квитирования, переданной с пульта дистанционного управления или из центра управления, либо по истечении заданного в настройках регистраторов времени.

1.2.4. Регистратор размещается непосредственно на фазном проводе диаметром 5-40 мм.

1.2.5. Изделие работоспособно с момента подключения питания, настройки и установки его на линию электропередачи.

- 1.2.6. Питание РКЗ имеет два независимых контура питания от двух источников питания:
 - автономная дублированная система электропитания с подзарядом аккумулятора (Li-Ion) от нагрузочного тока ВЛ и в том числе от установленной в каждом регистраторе солнечной батареи;
- 1.2.7. С регистраторами короткого замыкания может поставляться пульт дистанционного управления, который представляет из себя USB-модуль радиосвязи АМКА-РПДУ-21 (он же, пульт ДУ) и планшет, для настройки регистраторов и получения информации о возникших аварийных событиях на ВЛ. При этом может быть использован имеющийся у эксплуатирующей организации планшет или ноутбук с установленным на него программным обеспечением, которое поставляется в комплекте с регистраторами.
- 1.2.8. Гарантийный срок исчисляется с даты продажи регистратора, подтвержденной соответствующей отметкой и печатью в гарантийном талоне завода-изготовителя, и указывается в техническом паспорте на изделие.
- 1.2.9. Срок эксплуатации изделия указывается в техническом паспорте на изделие.
- 1.2.10. При восстановлении нормальной работы ВЛЭП после успешного АПВ, регистратор возвращается в стерегущий (рабочий) режим из режима сигнализации, светодиоды перестают вспыхивать, устройство готово к работе.
- 1.2.11. Регистратор предназначен для непрерывной круглосуточной работы на открытом воздухе в следующих условиях: температура окружающей среды от минус 40°С (по дополнительному заказу – от минус 60°С до плюс 85°С); атмосферные осадки: дождь, снег, роса, иней. РКЗ имеет степень защиты от воздействий окружающей среды IP67 (требования к оборудованию, подверженному сильным атмосферным воздействиям) по ГОСТ 14254-96.
- 1.2.12. Технические характеристики регистратора короткого замыкания АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1 приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Класс напряжения	110 кВ
Частота сети	50Гц
Рабочий ток в линии	От 5 А до 1500 А; допускается работа при отсутствии тока в линии
Тип регистрируемого события	Однофазное замыкание на землю; межфазное замыкание, направление к месту короткого замыкания относительно места установки
Минимальная величина скачка тока при КЗ для срабатывания РКЗ	20 А
Визуальная сигнализация при КЗ	Сверхъяркие светодиоды (красного цвета – 4 шт; синего цвета – 2 шт)
Передача сигналов и параметров	Через встроенный в ведущий регистратор комплекта GSM-модуль и USB модуль радиоканала 433МГц АМКА-РПДУ-21
Абсолютный порог срабатывания по току при КЗ	20÷1500 А
Дифференциальный порог срабатывания по току в %	120÷2400%
Устойчивость к перегрузке по току	25 кА/500 мс
Минимальная длительность аварийного процесса	0,02 с
Переход в стерегущий режим из режима сигнализации	По истечении настраиваемого временного интервала (от 1 минуты до 168 часов); по восстановлению нормального режим работы ВЛ
Тип источника питания регистратора	Два независимых контура питания от двух источников питания: подзаряжаемого от тока нагрузки ВЛ и от солнечных панелей литий-

	ионного (Li-Ion) аккумулятора специального исполнения и (Li-SOCl ₂) источника питания.
Настройка регистратора, считывание параметров настройки и параметров текущего режима ВЛ	По радиоканалу на частоте 433МГц через пульт ДУ (АМКА-РПДУ-21) на расстоянии до 100 м.
Диагностирование работоспособности	Самодиагностирование и визуализация неисправности, передача сигнала о неисправности
Видимость световой индикации во время сигнализации	≈ 100 метров днем; ≈ 500 метров ночью
Визуальный угол обзора световой индикации во время сигнализации	360°
Диаметр провода ВЛ	5-40 мм
Механизм крепления	Самофиксирующийся стальной зажим
Вес изделия	до 0,8 кг
Габаритные размеры	80 x 80 x 192 мм
Установка на линию под напряжением	Да, с использованием оперативной штанги с адаптером (опционально, по отдельному заказу)
Температурный диапазон	Рабочий от – 40°С до +70°С, Предельный от – 60°С до +85°С
Степень защиты устройств комплекта регистраторов	IP 67 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	Соответствуют группе исполнения М1 по ГОСТ 17516.1
	Являются стойким к воздействию галоупирования (пляски)

1.3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

1.3.1. Комплект изделия, поставляемый заводом-изготовителем, указан в Таблице 2.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование	Кол-во, шт.
ЦКДР.421449.005 ТУ	Регистратор короткого замыкания АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1	3
ЦКДР.421449.005 РЭ9	Руководство по эксплуатации регистратора короткого замыкания АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1	1
ЦКДР.421449.005 ПС9	Паспорт изделия АМКА-ОЗЗ-20У УХЛ1	3

1.3.2. По отдельному заказу (опционально) с регистраторами короткого замыкания могут поставляться:

- специальный переходник для монтажа/демонтажа регистратора на провод ВЛ без подъема на опору (под напряжением) при помощи стандартной операционной диэлектрической штанги;
- модем-контролер АМКМК-21 для приема и конвертации сообщений в стандартные протоколы телемеханики;
- USB модуль радиоканала 433МГц АМКА-РПДУ-21 для планшета и программа для реализации функций пульта дистанционного управления комплектом регистраторов;
- неодимовый магнит для перевода изделия в режим настройки.

2. ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ОБЩЕГО ВИД РЕГИСТРАТОРА И ПОДГОТОВКА К ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ.

Общий вид регистратора приведен на Рисунке 2.

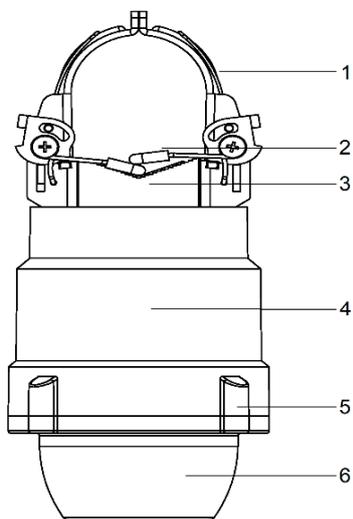


Рис.2. Общий вид регистратора.

1. Металлические раздвижные лепестки магнитного контура;
2. Металлические прижимные обрезиненные пружины для фиксации на проводе;
3. Подвижное ложе для фиксации провода прижимными обрезиненными пружинами;
4. Пластиковый корпус регистратора;
5. Фланцевое соединение на винтах нижней прозрачной части корпуса с основным корпусом;
6. Прозрачная рифленая крышка с местом расположения под ней светодиодов для световой сигнализации.

Общая конструкция регистратора состоит из основного корпуса, нижней части корпуса (прозрачная крышка); на верхней части регистратора расположен прижимной механизм (для установки регистратора на провод ВЛ) с раздвижными лепестками магнитного контура. В нижней части корпуса под прозрачной крышкой расположены сверхъяркие светодиоды, являющиеся средством сигнализации. Корпус регистратора изготовлен из высокопрочного пластика, устойчивого к воздействию УФ-излучения.

На корпусе указан номер регистратора 1 – 2 – 3, соответствие номеров фазам ВЛ обеспечивает эксплуатирующий персонал при монтаже и при настройке передачи данных в SCADA систему.

Также на корпусе отмечено место расположения геркона в виде звездочки.

Предназначено для перевода регистратора в режим настройки магнитом. Магнит прилагается в комплекте.

Внутри корпуса регистратора расположены: датчик электромагнитного поля с выходящими наружу лепестками магнитного контура, датчик электрического поля, электронный блок, источники питания.

Регистраторы поставляются с отключенными источниками питания. Необходимо открыть крышки корпусов. В регистраторе №1 в слот для SIM-карты установить nano-SIM-карту. В регистраторах подключить разъемы аккумуляторов и батарей. Собрать крышки регистраторов, закрутив по 4 винта на каждый корпус. Регистраторы готовы к работе.

Комплект регистраторов имеет следующие принципы кодировки ID:

- Формат номера (десятичный): 000.000.000 (пример: 165.002.002)
- Первая группа цифр - номер комплекта. От 1 до 254 включительно.
- Вторая группа цифр - номер серии. От 1 до 254 включительно.
- Третья группа цифр - фаза. 001 = фаза А, 002 = фаза В, 003 = фаза С.

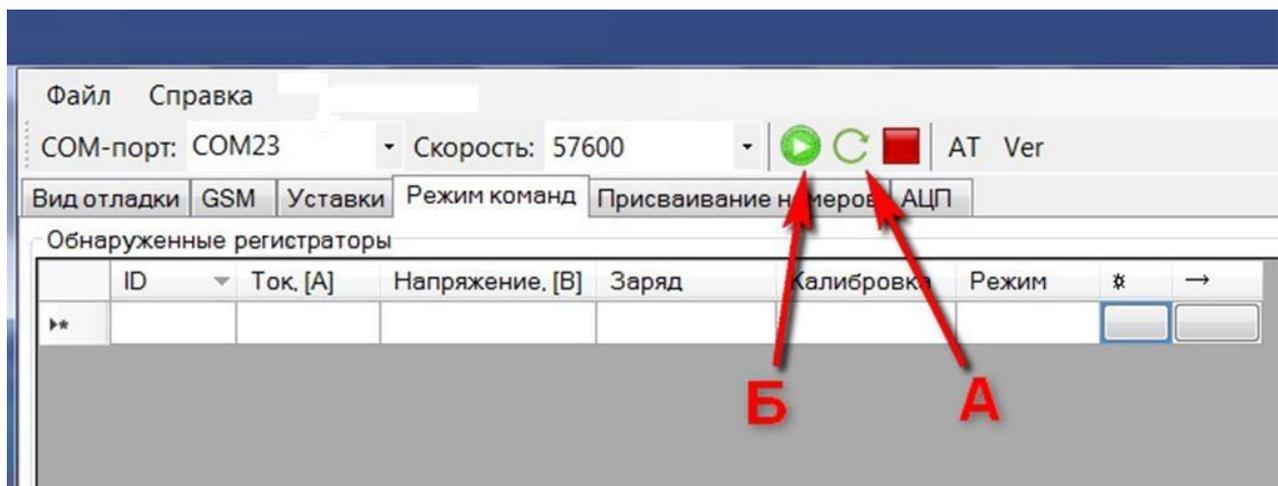
ID наклеивается на корпус регистратора и внутрь корпуса регистратора.

3. НАСТРОЙКА КОМПЛЕКТА.

3.1. Подготовка системы

Для настройки регистраторов короткого замыкания серии АМКА используется пульт дистанционного управления (ПДУ) и компьютерная программа для работы с пультом. ПДУ подключается к порту USB компьютера и определяется операционной системой Windows как COM-порт.

Для начала работы необходимо подключиться к COM-порту, который соответствует ПДУ. Для этого необходимо сначала нажать на кнопку «Обновить список портов» (см. «А» на рисунке ниже), и затем нажать на кнопку «Подключить» (см. «Б» на рисунке ниже), чтобы подключиться к выбранному порту. Обнаруженные пультом регистраторы будут заноситься в соответствующую таблицу.



Управление РКЗ с помощью пульта ДУ возможно только тогда, когда РКЗ находится на связи. Оптимальным для этого способом является перевод РКЗ в режим настройки. Для этого нужно приложить магнит к месту, отмеченному на корпусе РКЗ, либо воспользоваться функцией дистанционной активации. Для этого следует подключиться к пульту ДУ и нажать кнопку «Дистанционная активация → Старт».

Регистраторы имеют уставки, которые могут быть настроены с помощью программы

настройки и пульта ДУ. Уставки настраиваются отдельно для каждого РКЗ, входящего в комплект.

Список имеющихся уставок представлен в таблице ниже:

№ п/п	Уставка	Допустимый диапазон	Значение по умолчанию
1	Минимальный ток измерения, А	5...250А, с шагом 1А	5А
2	Ток срабатывания, А	100...1500А, с шагом 10А	200А
3	Дифференциальный ток срабатывания, крат	0,0...24,0 крат	0
4	Шкала напряжения, В	–	110000 В
5	Время автоотключения визуальной индикации, ч.	1...192 ч.	0
6	Линия с двусторонним питанием	Да/Нет	Да
7	Отключение визуальной индикации при постановке линии под напряжение	Да/Нет	Да
8	Дистанционная активация (Wake-on-Radio)	Да/Нет	Да
9	Уведомлять о включении и отключении ВЛ оперативным персоналом	Да/Нет	Нет
10	Период контрольной отправки СМС, ч	11 мин. – 1000 ч.	170 ч.

3.2. Формат сообщения комплекта:

RKZ АМКА-ОЗЗ-20U ID011.021:
 Ph1 {S=OK,I=000,Ikz=320,BAT=096}
 Ph2 {S=OK,I=000,Ikz=202,BAT=100}
 Ph3 {S=OK,I=000,Ikz=168,BAT=099}

«Ведущий» РКЗ из комплекта отправляет СМС-сообщения с информацией о наличии или отсутствии повреждения и об измерениях параметров линии на несколько (не более 3) телефонных номеров. СМС-сообщения имеют следующий формат:

RKZ АМКА ID<ID: номер>.<ID: серия>: Ph<номер фазы>{S=<статус>,I=<фазный ток>,Ikz=<фазный ток последнего КЗ>,U=<наличие напряжения>,BAT=<заряд батареи>}

Здесь:

<ID: номер> — первые три цифры заводского номера комплекта РКЗ;

<ID: серия> — вторые три цифры заводского номера комплекта РКЗ;

<номер фазы> — номер фазы, к которой далее относится информация в фигурных скобках {};

<статус> — Может быть отправлен один из следующих статусов:

«OK»: Нет аварийного события, самодиагностика проведена успешно,

«MFZ+»: Короткое замыкание, направление КЗ относительно места установки РКЗ— в сторону предшествующего протекания тока нагрузки,

«MFZ-»: Короткое замыкание, направление КЗ относительно места установки РКЗ— в сторону, противоположную направлению протекания тока нагрузки (только для ВЛ с двусторонним питанием),

«U+» - Линия поставлена под напряжение,

«U-» - Линия отключена,

«APV_OK» - неустойчивое повреждение самоустранилось, АПВ успешно;

<фазный ток> — Ток в фазе в момент отправки СМС, А;

<фазный ток последнего КЗ> — Ток последнего зафиксированного КЗ, А;

<заряд батареи> — Уровень заряда встроенной батареи, %.

3.3. Настройка модема-контроллера.

Руководство по настройке модема-контроллера для интеграции в SCADA систему предоставляется вместе с контроллером.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. Регистратор предназначен для работы под потенциалом воздушной линии электропередачи.

4.2. Перед работой должны быть выполнены организационные и технические мероприятия согласно требованиям ПОТЭУ, введенным в действие Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 19.02.2016г. №74н.

4.3. При монтаже и демонтаже следует соблюдать правила Техники безопасности, действующие при работе с аппаратурой, находящейся под рабочим напряжением.

4.4. К монтажу, пусконаладочным работам, обслуживанию изделия допускаются лица, прошедшие проверку знаний по Правилам охраны труда при эксплуатации электроустановок.

5. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ РЕГИСТРАТОРА

5.1. Установка регистратора (порядок действий):

1. Развести металлические лепестки контура в стороны до тех пор, пока не зафиксируются подпружиненные держатели и лепестки контура (Рис.3 а, б).

2. Регистратор вертикально завести на фазный провод, на который выполняется монтаж, между разведенными держателями и лепестками контура до касания с ложем (Рис.3 б).

3. С небольшим усилием надавить ложе регистратора (Рис.3 б) на фазный провод, при котором держатели провода, выйдя из зацепления, отпустят пружинные лапки и захлопнутся на проводе (как в мышеловке). После этого регистратор остается на проводе (Рис.4а).

5.2. Снятие регистратора (порядок действий).

Потянуть вниз регистратор, после чего держатели и лапки магнитного контура разойдутся и освободят провод.

5.3. Вспомогательное приспособление для установки и снятия регистратора.

При установке и снятии регистратора могут быть использованы диэлектрическая

штанга и специальный монтажный стакан (адаптер), которые поставляются по отдельному заказу.

Рис. 3. Порядок действий перед монтажом регистратора на провод.

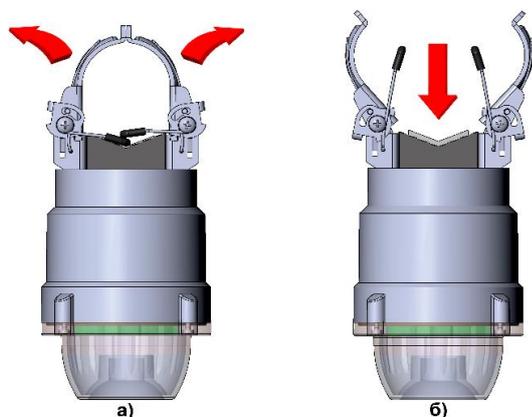
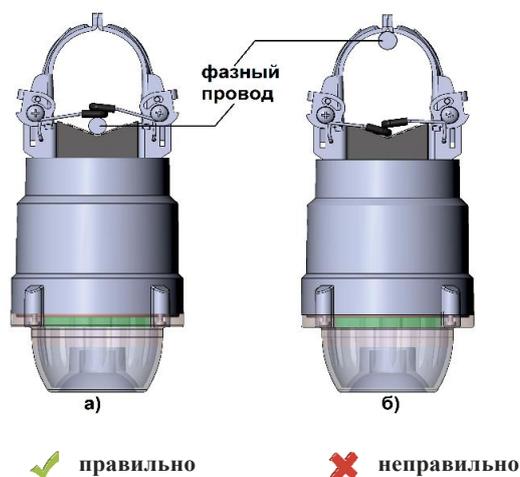


Рис.4. Правильность установки регистратора на провод.



5.4. Установка/снятие регистратора при помощи диэлектрической штанги с монтажным стаканом (адаптером).

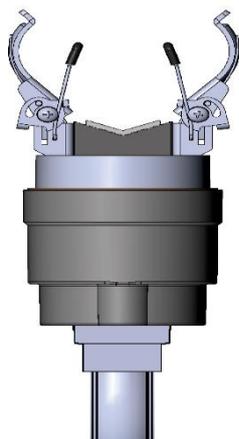


Рис.5.
Вид готового к установке РКЗ в монтажном стакане (адаптере).

Установка на провод: Вставьте регистратор в монтажный стакан диэлектрической штанги в четыре полукруглых направляющих паза. После этого поверните регистратор по часовой стрелке и зафиксируйте его в этом положении. Убедитесь, что регистратор невозможно вытянуть из монтажного стакана. Далее - по пункту 5.1.

Снятие с провода: Вставьте регистратор в монтажный стакан в четыре полукруглых направляющих паза. После этого поверните стакан по часовой стрелке, убедившись, что стакан зафиксирован в этом положении. Далее, с небольшим усилием потяните штангу с зафиксированным в стакане регистратором вниз. После этого держатели и лепестки магнитного контура разойдутся и легко освободят провод.

6. ПРИМЕНЕНИЕ

Для получения максимального эффекта от применения регистраторов рекомендуется устанавливать их в следующих местах:

- 6.1.1. На легкодоступных участках линии для проведения их мониторинга в случае возникновения неисправностей (например, рядом с дорогой).
- 6.1.2. До и после труднодоступных участков линии (горы, лесные массивы, водоемы и пр.), что позволяет локализовать неисправность.
- 6.1.3. На границах раздела ответственности по эксплуатации ВЛ.

7. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

7.1. Рекомендации по применению приборов для поиска мест короткого замыкания в электрических сетях приведены в Протоколе №138 от 23.10.2013 и «Положении ПАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе».

8. ХРАНЕНИЕ

8.1. Изделие может храниться в штатной упаковке в течение 3 лет в неотопливаемых помещениях при температуре окружающей среды от 0°C до +60°C и влажности воздуха до 98% (при t=35°C) с отключенными источниками питания. Один раз в полгода необходимо подключать литий-тионилхлоридные батареи на 10 секунд к плате регистратора для депассивации батареи.

Примечание: при хранении не допускается воздействие агрессивных веществ.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Транспортирование изделия должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов, а также правилами перевозок грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

9.2. Изделие, упакованное в штатную упаковку, допускается транспортировать транспортом всех видов (воздушным - в герметизированных отсеках) без ограничения скорости и расстояния при температуре окружающей среды от -40°C до +70°C и влажности воздуха до 98% (при t=35°C).

9.3. При всех видах транспортирования упакованное изделие должно быть закреплено способом, исключающим перемещение и соударение, а также должно быть исключено непосредственное воздействие на груз атмосферных осадков и агрессивных сред.

9.4. При погрузочно-разгрузочных работах должно быть исключено воздействие на упакованное изделие ударных нагрузок.

10. УТИЛИЗАЦИЯ

10.1. После окончания срока службы изделие подлежит утилизации.



Завод-изготовитель:

ООО «ЛАИЗ» (Общество с ограниченной ответственностью «Лыткаринский арматурно-изоляторный завод»)

Юридический адрес: 140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, д.1, эт.2, оф. 13.

Адрес производства: 140081, Московская обл., г. Лыткарино, ул. Парковая, д. 1.

Почтовый адрес: 140080, Московская обл., г. Лыткарино, а/я 1 055.

Режим работы: с 9.00ч. до 16.30ч., Пн-Пт.

По всем вопросам обращаться по телефону: +7 (495) 627-78-20

E-mail: info@laiz.su **Сайт:** www.laiz.su