



Лайм®  
ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ





# Лайм

ДУГОВАЯ ЗАЩИТА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## MT.ЛАЙМ.006.РЭ

от 22.02.2018

Наша компания постоянно работает над улучшением качества продукции, что приводит к добавлению новых функциональных возможностей устройств. Поэтому необходимо пользоваться только последними выпусками руководств по эксплуатации, поставляемых совместно с устройствами или опубликованными на официальном сайте.

Просим Вас направлять свои пожелания, замечания, предложения и отзывы о нашей продукции на почту.

[WWW.I-MT.NET](http://WWW.I-MT.NET)

[01@I-MT.NET](mailto:01@I-MT.NET)

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
<b>1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>6</b>
1.1 Назначение	6
1.2 Данные для заказа устройства	6
1.3 Пример комплектации для РП-6(10) кВ	7
1.4 Работа устройства	8
1.4.1 Основные функциональные возможности	8
1.4.2. Принцип действия	9
1.4.3 Функция самоконтроля	12
1.4.4 Функции защиты	12
1.4.5 Функции индикации	14
1.5 Технические характеристики	15
1.6 Диаграмма направленности ВОД	18
1.7 Состав и конструкция устройства	18
1.8 Внешний осмотр	19
1.9 Габаритные размеры Лайм	20
<b>2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>21</b>
2.1 Требуемый инструмент	21
2.2 Инструкция по оконцовке волоконно-оптического кабеля	22
2.3 Эксплуатационные ограничения	24
2.4 Меры безопасности	24
2.5 Монтаж на монтажную рейку и подключение проводников	25
2.6 Монтаж ВОД	26
2.7 Опробование и проверка работоспособности устройства	27
<b>3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>28</b>
3.1 Общие указания	28
3.2 Порядок технического обслуживания	29
3.3 Чистка	29
<b>4. СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ</b>	<b>30</b>
<b>5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА</b>	<b>30</b>
5.1 Маркировка устройства	30
5.2 Упаковка устройства	30
<b>6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>	<b>30</b>
<b>7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ</b>	<b>31</b>

# ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, принципами работы и особенностями эксплуатации комплекта «Лайм дуговая защита» (далее - Лайм или устройство).

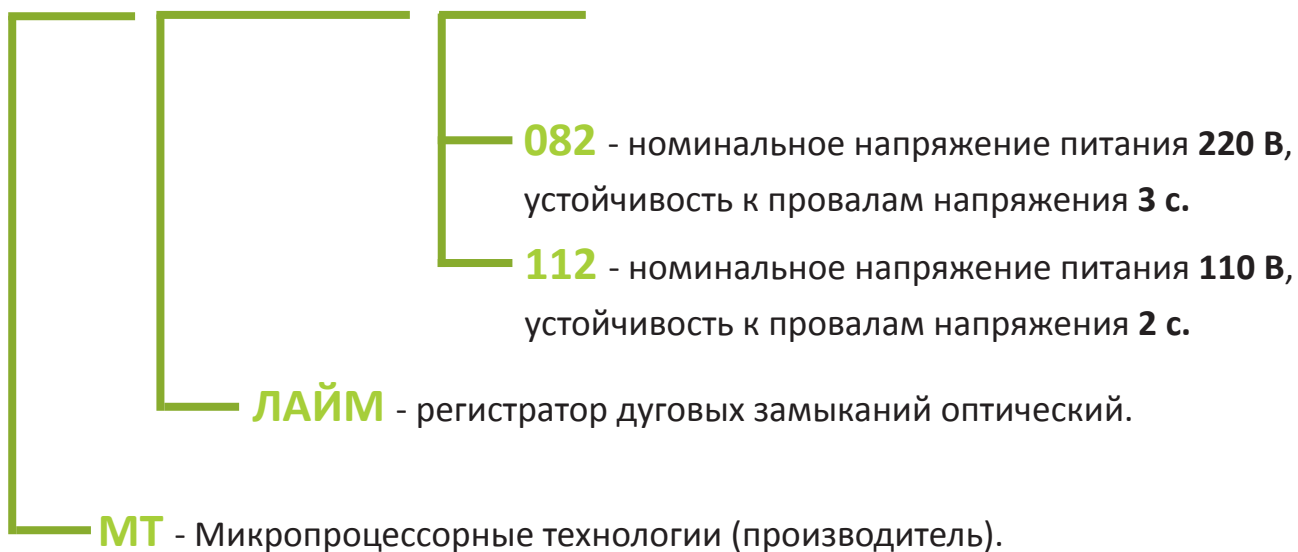
Устройство разработано в соответствии с «Общими техническими требованиями к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» **РД 34.35.310-97**. Технические возможности устройства обеспечивают надежное функционирование на объектах как с постоянным, так и с переменным оперативным током.

К обслуживанию устройства допускаются лица с группой допуска по электробезопасности **не ниже III** для работы в электроустановках до 1000 В, изучившие настоящее руководство по эксплуатации в полном объеме.

Надежность работы устройства в течение всего срока службы и сохранение его параметров обеспечиваются не только качеством разработки и изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и обслуживания, поэтому выполнение всех требований настоящего РЭ является обязательным.

**Структура условного обозначения типоразмера устройства:**

## МТ.ЛАЙМ.ХХХ



# 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

Лайм предназначен для защиты комплектных распределительных устройств (далее - **КРУ**), в том числе наружной установки (далее - **КРУН**) и камер сборных одностороннего обслуживания (далее - **КСО**), электрических станций и подстанций напряжением 0,4-35 кВ от коротких замыканий, сопровождающихся открытой электрической дугой.

К одному Лайм может быть подключено до трех волоконно-оптических датчиков (далее - **ВОД**), в соответствии с количеством изолированных отсеков КРУ. Устройство формирует селективную команду на отключение поврежденного элемента распределительного устройства в зависимости от того, в каком отсеке КРУ сработал ВОД.

Область применения Лайм распространяется на электрические станции и подстанции, объекты энергоснабжения газовой и нефтяной промышленности, промышленные предприятия, метрополитен и тяговые подстанции электрифицированных железных дорог.

Лайм предназначен для непрерывной работы, в том числе в неотапливаемых помещениях.

## 1.2 Данные для заказа устройства

Комплект быстродействующей защиты от дуговых замыканий с устройством Лайм на одну ячейку КРУ:

**Лайм** регистратор дуговых замыканий оптический МТ.ЛАЙМ.082 – 1 шт;

**ВОД** Волоконно-оптический датчик МТ.ВОД. ЛАЙМ.082 – 3 шт\*.

\*- см. пример расчета комплектации

Длина волоконно-оптического кабеля ВОД может быть выбрана от 1 м до 7 м с шагом 0,5 м.

Для заказа позвоните нам или отправьте заявку в свободной форме на почту.

Специалисты отдела Сервиса оперативно ответят на Ваши вопросы и, при необходимости, разработают схемы вторичной коммутации для применения Лайм.

+7 (499) 277 16 15

## 1.3 Пример комплектации для РП-6(10) кВ

Исходные данные:		
Тип ячеек	КРУ	КСО
Количество ячеек	16	16
Число оптически изолированных отсеков в ячейке	3	2
Базовое оборудование:		
<b>Лайм</b> регистратор дуговых замыканий оптический МТ.ЛАЙМ.082, шт:	16	16
<b>ВОД</b> волоконно-оптический датчик, L=3 метра МТ.ВОД.ЛАЙМ.082, шт:*	48-Нтн***	32
<b>Оптическая перемычка</b> МТ.ОП.ЛАЙМ.082, шт:	Нтн	16
Оptionальное оборудование:		
<b>Комплект ЗИП</b> МТ.ЗИП.ЛАЙМ.082, шт., в составе:	1	1
- <b>Лайм</b> регистратор дуговых замыканий оптический МТ.ЛАЙМ.082, шт:	1	1
- <b>ВОД</b> Волоконно-оптический датчик, L=3 метра, шт:	3	3
-Волоконно-оптический кабель МТ.ВОК.ЛАЙМ.082, м:	15	15
-Оптическая перемычка МТ.ОП.ЛАЙМ.082, шт:	3	3
<b>Комплект инструментов для работы с оптикой</b> МТ.РЕМ.ЛАЙМ.082, шт:**	1	1

\* - длины волоконно-оптических кабелей каждого ВОД необходимо уточнить при заказе исходя из расстояний от места установки Лайм в релейном отсеке, до места крепления объективов ВОД в отсеках ячейки.

\*\* - позволяет произвести замену или уменьшение длины волоконно-оптического кабеля ВОД на объекте эксплуатации силами эксплуатирующей организации, см. раздел 2.

\*\*\* - Нтн - количество ячеек с трансформаторами напряжения на РП (для типовой РП с двумя секциями шин Нтн=2)

sales@i-mt.net

## 1.4 Работа устройства

### 1.4.1 Основные функциональные возможности

Лайм обеспечивает следующие основные функциональные возможности:

- регистрация дугового замыкания в ячейке (отсек сборных шин, высоковольтного оборудования, ввода-вывода);
- непрерывный контроль целостности всех оптических каналов регистрации электрической дуги;
- формирование выходных сигналов регистрации дугового замыкания;
- формирование световой сигнализации на двери релейного отсека, а также ее сброс внешним ключом управления;
- формирование сигнала «Запрет АПВ» при отключении присоединения в результате выявления дугового замыкания в отсеке ввода-вывода фидера;
- защиту от ложных срабатываний при освещении ВОД лампой со световым потоком эквивалентным лампе накаливания мощностью 60 Вт с расстояния не ближе 40 см;
- сохранение работоспособности при появлении сажи и пыли на объективе ВОД;
- контроль уровня напряжения оперативного питания;
- двойной независимый контроль работы внутреннего микроконтроллера с помощью отдельного независимого узла внутренней схемы;
- сигнализация неисправности во внешние цепи при нарушении цепей питания, повреждении волоконно-оптического тракта, или в результате срабатывания системы самодиагностики;

Основные функциональные узлы регистратора дугового замыкания, ВОД с волоконно-оптическим кабелем, находящиеся в условиях сложной электромагнитной обстановки, обладают полной невосприимчивостью к электромагнитным помехам. Высокое быстродействие Лайм обеспечивает надежную защиту эксплуатирующего персонала и оборудования энергообъекта.

**Устройство Лайм поставляется полностью готовым к работе и не требует каких-либо программных настроек.**



## 1.4.2. Принцип действия

Схема организации защиты представлена на рисунке 1.1.

Устройство Лайм устанавливается в релейный отсек каждой ячейки защищаемого объекта. Датчики ВОД размещаются в отсеках сборных шин, высоковольтного оборудования, ввода-вывода и с помощью волоконно-оптических кабелей соединяются с Лайм соответствующей ячейки.

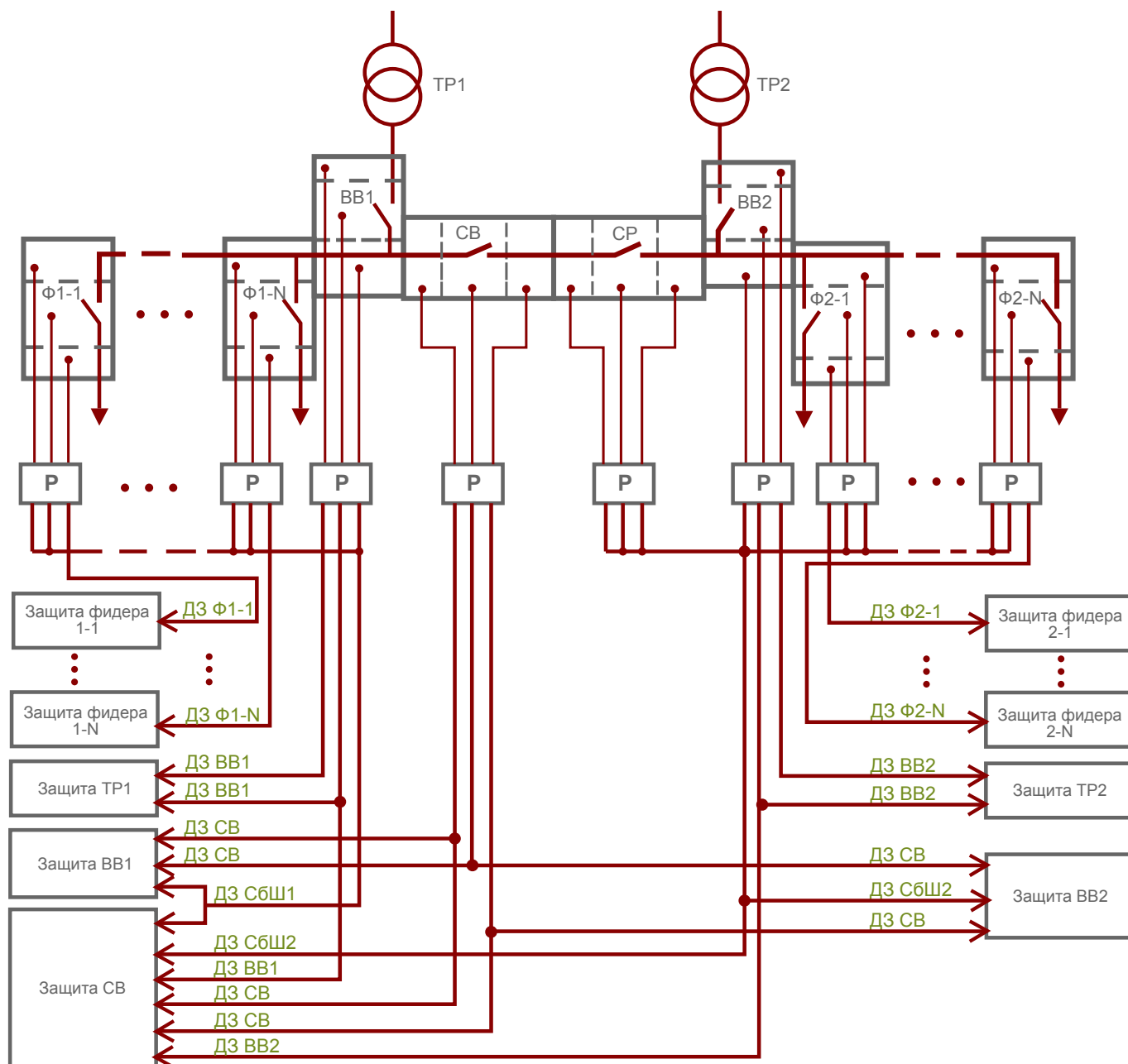


Рисунок 1.1 - Обобщенная схема организации защиты от дуговых замыканий

Световой поток через объектив ВОД по волоконно-оптическому кабелю поступает на фотоприемник Лайм. Далее выполняется преобразование оптического сигнала в электрический и его сравнение с пороговым значением. Устройство фиксирует световую вспышку от электрической дуги в инфракрасном и видимом спектре излучения.

В случае выявления дугового замыкания устройство выполняет изменение состояния выходных реле в зависимости от того, в каком отсеке ячейки сработал ВОД, в соответствии с алгоритмом функционирования (рисунок 1.3.).

Типовая схема организации дуговой защиты предусматривает использование в цепи отключения выключателей подтверждения от токовых пусковых органов устройств релейной защиты, установленных на питающих присоединениях. Таким образом исключается ложное отключение в случае засветки ВОД эксплуатирующим персоналом.

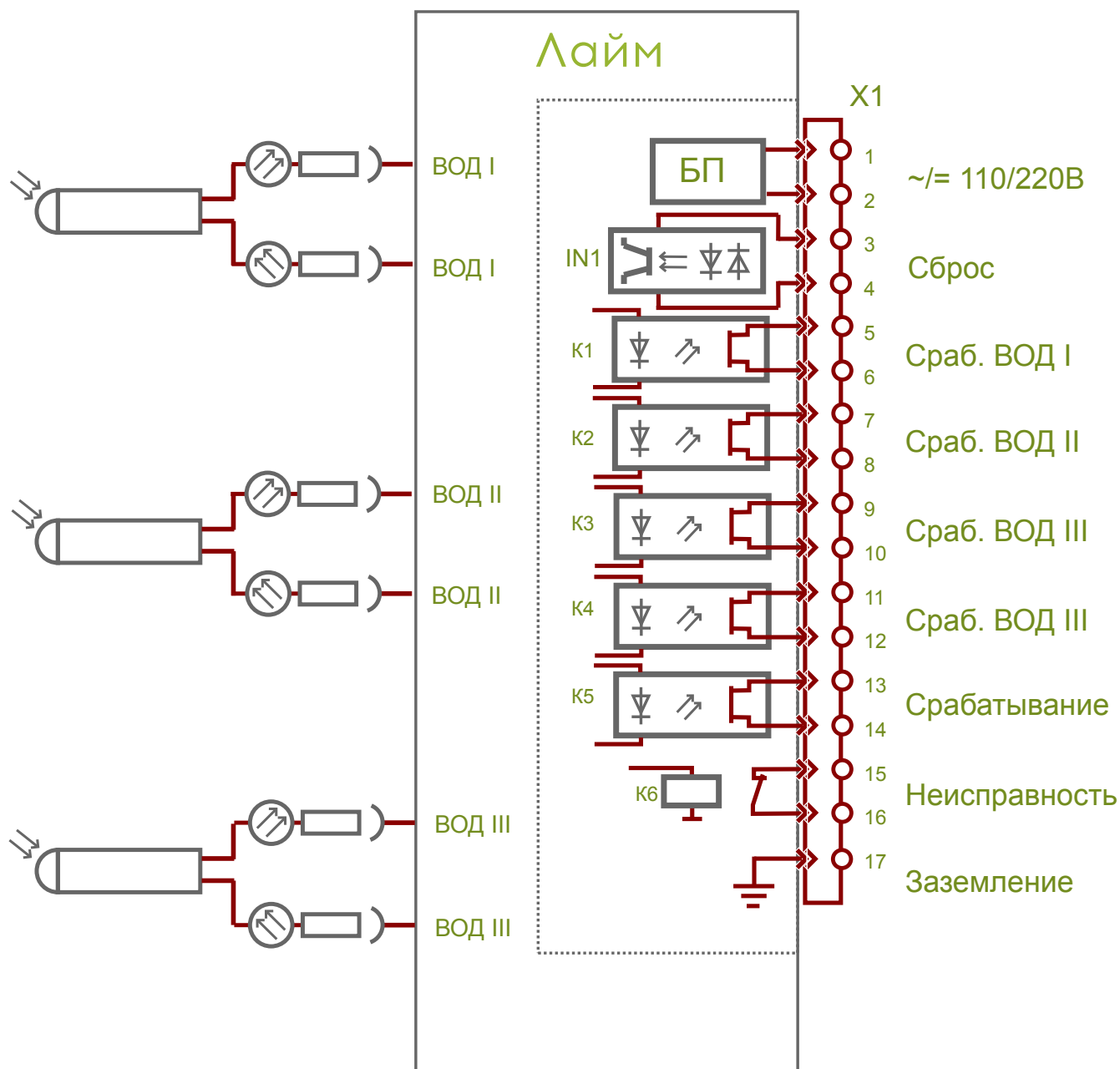
Для защиты отсека подключения фидера вводных ячеек КРУ часто из-за расположения трансформаторов тока и удаленности вышестоящей питающей подстанции выполнить пуск по току не представляется возможным. В этом случае для защиты таких отсеков целесообразно рассмотреть применение пуска от напряжения, с вводом дополнительной блокировки при неисправности цепей напряжения.

Таким образом возможно выполнение комбинированного решения:

- исключения «мертвой зоны» дуговой защиты в отсеке ввода-вывода питающих ячеек достигается вводом пуска по напряжению с блокированием при неисправности в цепях напряжения;
- для защиты остальных отсеков вводится пуск по току.

В типовом решении **МТ.ЛАЙМ.082.ТР**  
приведен альбом принципиальных схем  
для применения Лайм совместно с:

- цифровыми устройствами релейной защиты;
- электромеханическими устройствами релейной защиты.



K1-K5 - быстродействующие твердотельные реле  
(устойчивы к микросекундным импульсным помехам напряжением до 2 кВ)

Рисунок 1.2 - Принципиальная схема подключения Лайм

### 1.4.3 Функция самоконтроля

Устройство обеспечивает непрерывный автоматический контроль следующих элементов и параметров:

- оптоэлектронного тракта Лайм - ВОД - Лайм;
- обмотки выходного электромеханического реле Кб;
- микроконтроллера;
- напряжения оперативного питания.

В случае обнаружения неисправности оптоэлектронного канала ВОД устройство:

- возвращает контакт реле «Неисправность» в замкнутое состояние;
- блокирует выходное реле соответствующее поврежденному оптоэлектронному каналу ВОД и выполняет индикацию в соответствии с таблицей 1.1;

В случае выявления отклонений в работе микроконтроллера происходит:

- автоматический перезапуск микроконтроллера;
- в случае неуспешного перезапуска выполняется блокирование выходных реле и возврат реле Кб «Неисправность» в замкнутое состояние.

Выдача сигнала неисправность по результатам самодиагностики оптоэлектронного тракта происходит с выдержкой времени 6 секунд.

### 1.4.4 Функции защиты

Устройство Лайм поставляется полностью готовым к работе и не требует каких-либо программных настроек.

Логическая схема функционирования устройства приведена на рисунке 1.3.

Селективность защиты объекта обеспечивается за счет соответствующей организации схемы вторичных соединений устройств Лайм и устройств релейной защиты (см. типовое решение МТ.ЛАЙМ.082.ТР).

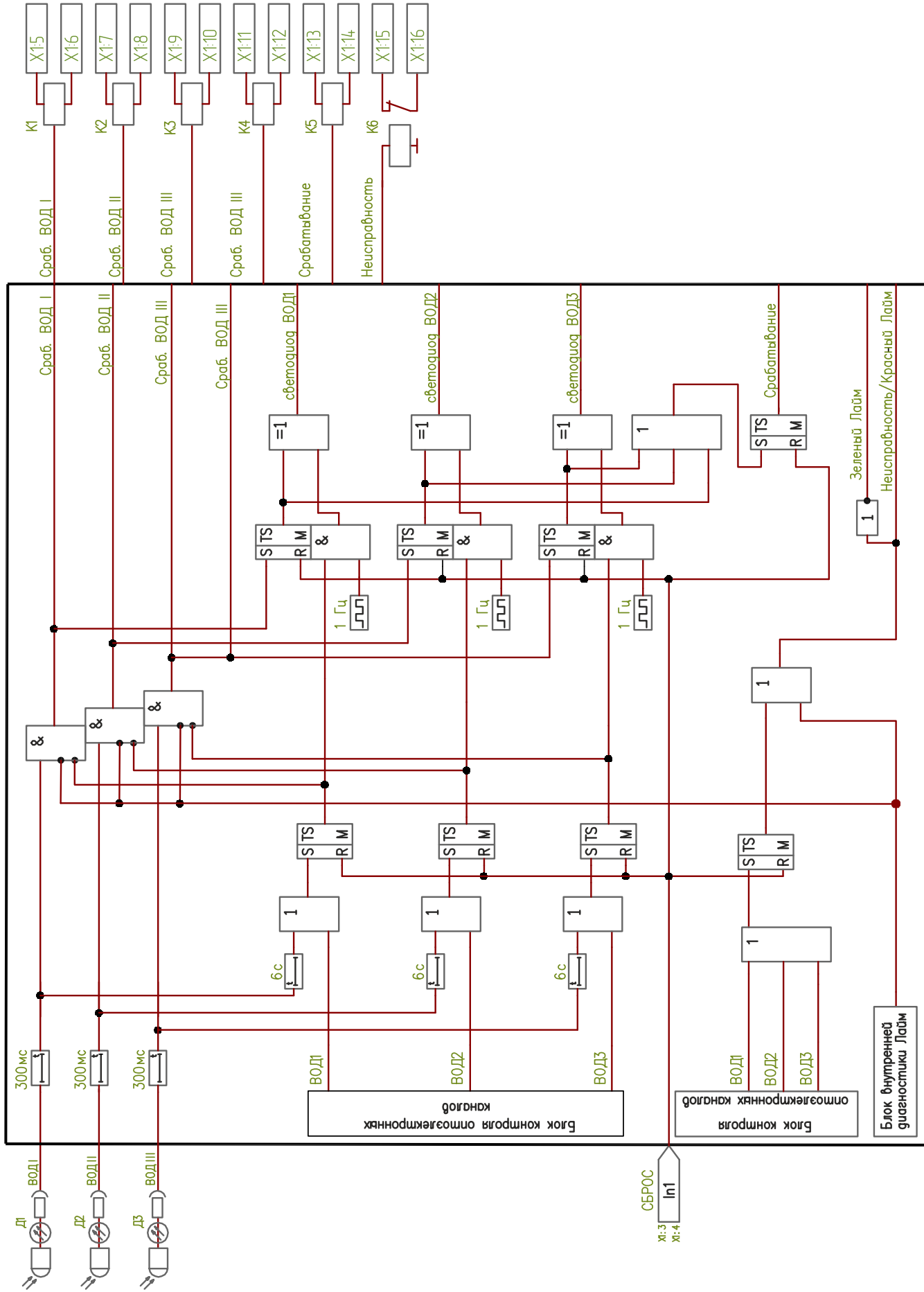


Рисунок 1.3 - Логическая схема функционирования устройства

## 1.4.5 Функции индикации

Лайм содержит элементы индикации, описание состояний которых приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Назначение элементов индикации

Светодиодный логотип	Светодиод ВОД	Причина
<b>Индикация работы</b>		
<b>Зеленый</b>	<b>Не горят</b>	Исправное состояние устройства, исправное состояние ВОД, напряжение оперативного тока в норме
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД1 Красный</b>	Регистрация вспышки от дугового замыкания датчиком ВОД канала I
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД2 Красный</b>	Регистрация вспышки от дугового замыкания датчиком ВОД канала II
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД3 Красный</b>	Регистрация вспышки от дугового замыкания датчиком ВОД канала III
<b>Индикация неисправности</b>		
<b>Не горит</b>	<b>Не горят</b>	Выявление функцией диагностики: - снижения напряжения оперативного тока ниже допустимого значения до 3 секунд Устройство обесточено дольше 7 секунд
<b>Красный</b>	<b>Не горят</b>	Выявление функцией диагностики: - неисправности Лайм, - неисправности реле, - снижения напряжения оперативного тока ниже допустимого значения длительностью более 3 и менее 7 секунд
<b>Красный</b>	<b>ВОД1 Красный мигающий</b>	Неисправность оптоэлектронного канала ВОД I
<b>Красный</b>	<b>ВОД2 Красный мигающий</b>	Неисправность оптоэлектронного канала ВОД II
<b>Красный</b>	<b>ВОД3 Красный мигающий</b>	Неисправность оптоэлектронного канала ВОД III
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД1 Красный мигающий</b>	Длительная засветка ВОД I
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД2 Красный мигающий</b>	Длительная засветка ВОД II
<b>Зеленый</b>	<b>ВОД3 Красный мигающий</b>	Длительная засветка ВОД III

## 1.5 Технические характеристики

Таблица 1.2. Волоконно-оптические датчики

Длина волоконно-оптического кабеля ВОД*	до 7 метров*
Порог срабатывания**	не более 8000 Лк (30 мВт/см <sup>2</sup> )
Рабочий диапазон температур	минус 40°C ÷ плюс 55°C

\* - длина оптического кабеля каждого ВОД определяется при заказе;

\*\* - соответствует срабатыванию от излучения лампы накаливания, мощностью 60 Вт, расположенной на расстоянии 6 см от линзы ВОД.

Таблица 1.3. Быстродействие и перерывы питания

Среднее время срабатывания Лайм от момента возникновения вспышки до момента замыкания выходного реле, мс, не более	0,9
Время готовности устройства после подачи питания, мс, не более	40
Нормальная работа устройства при перерывах питания, с, не менее	3

Таблица 1.4. Характеристики дискретного сигнального входа с импульсом режекции тока

Исполнение	082	112
Количество входов	1	
Номинальное напряжение переменного или постоянного тока, В	220	110
Напряжение срабатывания переменного или постоянного тока, В, не более / не менее	170/158	88/79
Напряжение возврата переменного или постоянного тока, В, не более / не менее	154/132	77/66
Длительность сигнала, достаточная для срабатывания входа, мс, не более	20	
Номинальная амплитуда импульса режекции тока, мА	50	25

**Дискретный вход является универсальным для подключения постоянного или переменного тока.**

Таблица 1.5. Характеристики выходов дискретных сигналов управления и сигнализации

Общее количество выходных реле	6
Количество выходных электромеханических реле с размыкающим контактом	1
Количество выходных твердотельных (оптоэлектронных) реле	5
Диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока, В	5-264
Коммутируемый переменный ток при замыкании и размыкании цепи электромеханическим реле, А, не более	8
Бесконтактные выходы твердотельных реле (оптоэлектронное): ток нагрузки, мА, не более	120
Коммутируемое напряжение постоянного тока, В, не более	400
Коммутируемое напряжение переменного тока (действующее значение), В, не более	280
Тип коммутируемой нагрузки	Активная

Таблица 1.6. Конструктивное исполнение

Степень защиты для корпуса в соответствии с ГОСТ 14254-96, не ниже	IP40
Степень защиты для соединителей в соответствии с ГОСТ 14254-96, не ниже	IP00
Масса, кг, не более	0,5
Габаритные размеры, мм, не более	110x110x79,5

Таблица 1.7. Электропитание

Исполнение	082	112
Напряжение питания оперативного тока постоянное, В	(120 ÷ 370)	(40 ÷ 190)
Напряжение питания оперативного тока переменное, В	(85 ÷ 265)	(35 ÷ 135)
Мощность потребления, Вт, не более	2	
Пусковой ток при включении устройства, А, не более	2,6	
Предельная допустимая пульсация напряжения, %	100	
Рабочий диапазон частот, Гц	0-55	



Таблица 1.8. Климатические условия

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	УХЛ 3.1
Диапазон рабочих температур, °С	минус 40 ÷ плюс 55
Влажность при +25°С, %, не более	98
Атмосферное давление, мм рт. ст.	550 ÷ 800
Высота установки над уровнем моря, м, не более	2000

Таблица 1.9. Механические факторы

Стойкость к механическим воздействиям по ГОСТ 17516.1	М43
Сейсмостойкость по ГОСТ 17516.1-90.10	до 9 баллов по шкале MSK-64, при уровне установки над нулевой отметкой на высоте до 10 м
НП-031-01	II категория

Таблица 1.10. Электрическая прочность

Сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях, не менее	100 МОм при 500 В
Сопротивление изоляции при повышенной влажности (относительная влажность 98%, температура окружающего воздуха от -25 до 10°С), не менее	1 МОм
Испытательное переменное напряжение	2,5кВ; 50 Гц; 1 мин
Испытательное импульсное напряжение	5 кВ; 1,2/50 мкс; 5 с

Лайм соответствует критерию качества функционирования А и IV группе исполнения по устойчивости к помехам по ГОСТ Р 50746-2000.

## 1.6 Диаграмма направленности ВОД

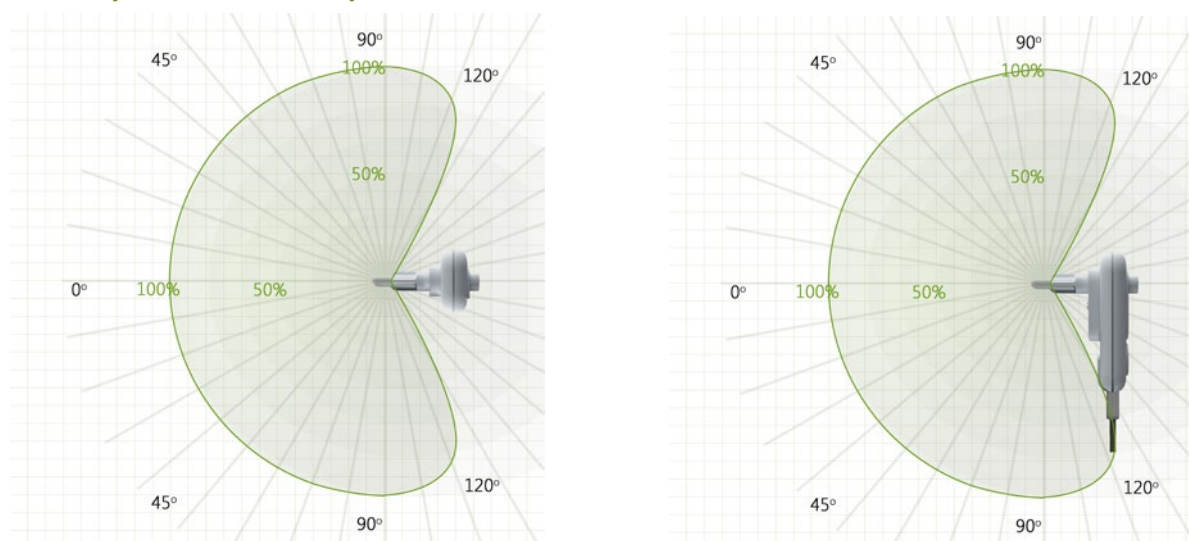


Рисунок 1.4 - Диаграмма направленности ВОД

## 1.7 Состав и конструкция устройства

Таблица 1.11. Комплект поставки "Лайм дуговая защита"

№ п.п.	Наименование	Количество
1	Лайм регистратор дуговых замыканий оптический МТ.ЛАЙМ.082 / МТ.ЛАЙМ.112	1
2	ВОД волоконно-оптический датчик, L=*, МТ.ВОД. ЛАЙМ.082	1, 2 или 3*
3	Комплект монтажных частей	1
4	Руководство по эксплуатации**	1
6	Паспорт	1
7	Упаковка	1

\* - Количество и длины волоконно-оптических кабелей каждого ВОД необходимо уточнить при заказе исходя из расстояний от места установки Лайм в релейном отсеке, до места крепления объективов ВОД в отсеках ячейки. См. пример расчета комплектации стр.7.

\*\* - Одно на партию.

Таблица 1.12. Состав комплекта монтажных частей

№ п.п.	Наименование	Количество
1	Винт М3х20	1-3*
2	Шайба широкая М3	2-6*
3	Шайба гровер М3	1-3*
4	Гайка М3	1-3*

\* - Количество зависит от количества ВОД (1, 2 или 3).

Конструктивно регистраторы Лайм выполнены в пластиковом корпусе со съемной крышкой клеммной колодки. В корпусе предусмотрены фиксаторы для установки регистратора на рейку  $\Omega$ -типа (омега-типа) ТН35-7.5 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003 (или top hat rail EN 50022 – 35 × 7.5).

Подключение внешних электрических цепей от устройств ЦРЗА к регистратору осуществляется проводами сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup> через зажимные клеммы, находящиеся в нижней части устройства.

К Лайм подключается до трёх ВОД, каждый из которых представляет модуль с приемником оптического излучения в виде объектива, обеспечивающего угол захвата в соответствии с рисунком 1.4.

Оптический кабель не имеет направления и может быть подключен любой стороной к Лайм, а другой к ВОД. Одно волокно оптического кабеля используется для передачи светового потока от электрической дуги отраженного от объектива до оптического приемника Лайм, а другое для организации контроля целостности канала передачи светового потока. Предусмотрена возможность установки оптической перемычки МТ.ОП.ЛАЙМ.082:

- с целью оптимизации количества ВОД для ячеек с двумя оптически изолированными отсеками (например, ячейка трансформатора напряжения);
- в случае повреждения одного из ВОД в ячейке КРУ, с целью сохранения защиты других отсеков данной ячейки.



## ВНИМАНИЕ:

В местах изгиба оптического кабеля ВОД его радиус должен быть не менее 45 мм.

Конструкция датчика ВОД обеспечивает удобство его монтажа на любую поверхность. Линза датчика располагается под прямым углом к оптическому кабелю, что минимизирует перегиб и повреждение оптического кабеля при монтаже датчика.

Подключение волоконно-оптического кабеля к объективу ВОД и Лайм осуществляется с помощью коннекторов, что позволяет выполнить удобный монтаж устройства и объектива ВОД, а после монтажа соединить их с помощью волоконно-оптического кабеля. Монтаж объектива ВОД можно осуществить как лицевой, так и тыльной стороной на поверхность, что позволяет направлять зону обзора в любую из сторон относительно стенки, на которую производится монтаж (см. пункт 2.6).

## 1.8 Внешний осмотр

После вскрытия упаковки и извлечения составных изделий из упаковочной тары следует произвести:

- проверку комплектности поставленного устройства, согласно данным таблицы 1.11;
- внешний осмотр корпусов изделий для выявления сколов и трещин.

При наличии претензий следует обратиться в службу технической поддержки по номеру 8 800 555 25 11.

## 1.9 Габаритные размеры Лайм



Рисунок 1.5 - Внешний вид и габаритные размеры Лайм

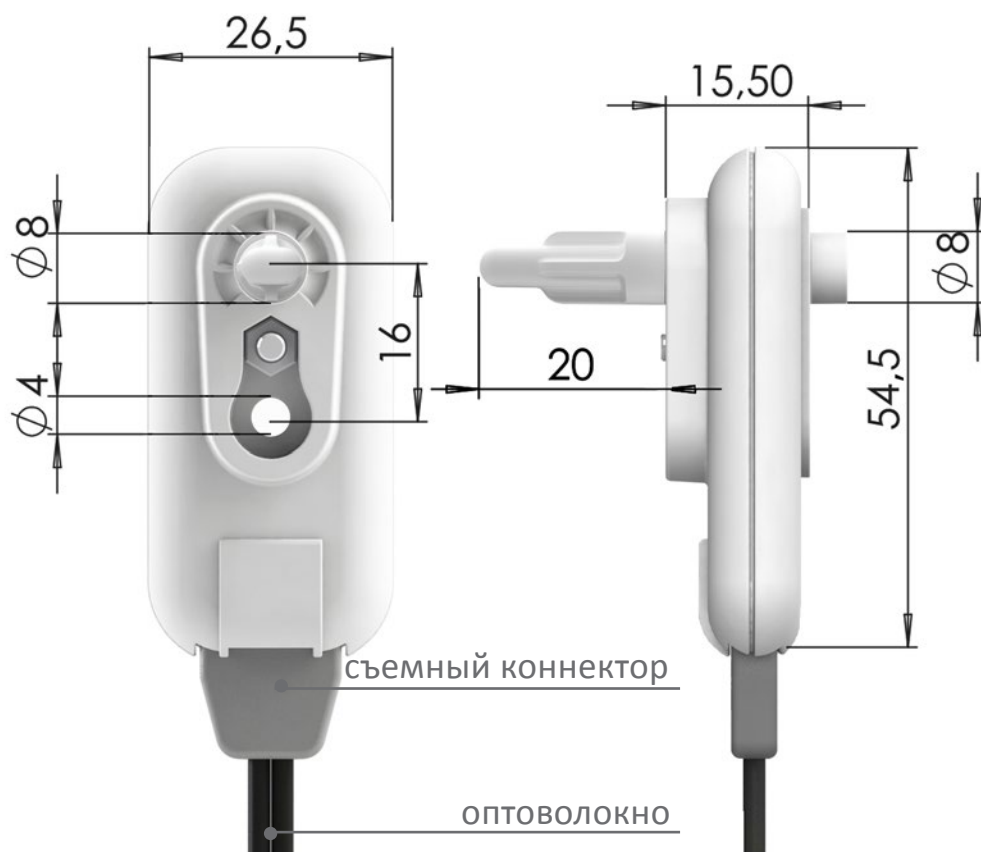


Рисунок 1.6 - Внешний вид и габаритные размеры объектива ВОД



Рисунок 1.7 – Внешний вид и габаритные размеры оптической перемычки

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Требуемый инструмент

Комплект инструментов МТ.РЕМ.ЛАЙМ.082 позволяет провести монтажной или эксплуатирующей организации самостоятельную оптимизацию длин ВОД либо замену оптических линий связи.



1. Соединитель с обжимным кольцом - 20 шт.



2. Соединитель с обжимным кольцом, дуплекс - 10 шт.



3. Резак для оптического кабеля.



4. Комплект для снятия изоляции.



5. Полировочный набор (столлик, бумага, оснастка).



6. Обжимной инструмент.

Для заказа инструмента  
позвоните нам или отправьте  
заявку в свободной форме на почту

## 2.2 Инструкция по оконцовке волоконно-оптического кабеля

1. С помощью специального резака из комплекта инструмента произвести срез оптического кабеля, снять 2.6мм оболочки кабеля на каждом волокне.

2. Надеть обжимное кольцо на оптический кабель, надеть коннектор и пододвинуть обжимное кольцо, оставив небольшой зазор между фланцем соединителя и кольцом. Оптическое волокно из коннектора должно выступать на 1.3 мм, оно должно быть отполировано на последнем этапе сборки. При использовании соединителя дуплекс, кабель отрезать на одинаковой длине.



3. Используя обжимной инструмент для соединителя.

обжима V-Pin обжать конец



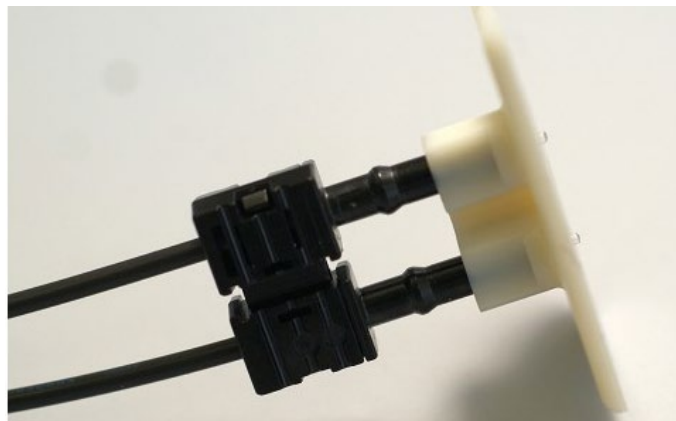
4. Отполировать оптоволокно до сравнения конца соединителя:

- поместить полировочную бумагу с зерном 600 шероховатой стороной вверх на стеклянный полировочный столик;



- если оптоволокно выступает слишком сильно, его следует аккуратно срезать на длину от 1 до 2 мм от конца с помощью инструмента обрезки оптоволокна;

- поместить соединитель в специальную пластиковую направляющую колодку для полировки;



**Примечание:** Четыре точки снизу оснастки для полировки это индикаторы для замены оснастки. Если точки более не видны, требуется заменить оснастку на новую. Обычно оснастка может быть использована около 10 раз.

- сохраняя прямой угол между поверхностью и соединителем, отполировать используя шаблон движения напоминающий цифру 8;

- примерно после 10 повторений, проверить конец оптического волокна на предмет отсутствия царапин или неровного среза. Если требуется повторить;

- финишная полировка. Поместить на полировочный столик розовую полировочную пленку (зерно 3 мкм) и продолжить полировку по такому же шаблону цифры 8 приблизительно 25 повторений.



## 2.3 Эксплуатационные ограничения

При проведении работ по прокладке волоконно-оптического кабеля и его эксплуатации следует учитывать, что минимально допустимый радиус изгиба не менее 45 миллиметров.

**Тянуть за оптические коннекторы при прокладке запрещается.**

Источник освещения устанавливаемый в защищаемом отсеке ячейки КРУ (КСО) должен располагаться не ближе 40 см (при мощности 60 Вт) от объектива ВОД.

Стыковку следует производить, направляя коннектор соосно оптической розетке ВОД/Лайм и до «щелчка», сопровождающего фиксацию ВОД/Лайм с коннектором. При операции стыковки/расстыковки коннектора, во избежание повреждений оптического волокна волоконно-оптического кабеля, коннектор следует держать только за его фланец (рисунок 1.8).



**а). Правильно**

**б). Не правильно**

*Рисунок 1.8 - Подключение волоконно-оптического кабеля*

## 2.4 Меры безопасности

При работе с устройством необходимо соблюдать:

- организационные и технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ;
- требования техники безопасности, распространяющиеся на устройства релейной защиты и автоматики энергосистем;
- при обслуживании принимать меры предотвращающие возможные ошибочные отключения работающих присоединений в следствии подачи проверочных сигналов на цепи выходных реле Лайм.



## 2.5 Монтаж Лайм, ВОД и оптического кабеля

### Монтаж на монтажную рейку и подключение проводников

Для монтажа Лайм следует применять рейку типа ТН35-7,5 (ГОСТ Р МЭК 60715-2003), или любую другую со следующими параметрами профиль – омега, ширина – 35 мм и высота 7,5 мм. После монтажа Лайм необходимо организовать цепь заземления медным проводом с сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup>.

Подключение проводов показано на рисунке 1.9. Для доступа к клеммному отсеку необходимо выдвинуть защитную крышку, нажав на области помеченные стрелками и потянув на себя.

Схема подключения изображена на корпусе устройства.



Рисунок 1.9 - Подключение Лайм

### Порядок монтажа оптического кабеля

Прокладывать оптоволоконно датчиков дуги рекомендуется по кратчайшему пути между контролируемым отсеком и устройством. Крепление оптоволоконна рекомендуется клипсами или любым другим способом, не разрушающим оптоволоконно, например, каплями герметика и др. Не рекомендуется прокладывать световоды в одном жгуте с электропроводами из-за большой вероятности повреждения. Не допускаются концентрированные нагрузки на оптоволоконно, а радиус изгиба должен быть не менее 45 миллиметров. При необходимости в местах прохождения через отверстия реализовать дополнительную защиту от механических повреждений острыми гранями стенок. Не допускать провисов оптического кабеля. В случае скручивания в кольцо, не допускать радиус изгиба меньше допустимого. Для сокращения длины оптического кабеля необходимо воспользоваться комплектом инструментов для правильной полировки и опрессовки оптического кабеля (п.2.1).

## Порядок монтажа ВОД

а) проложить оптические кабели ВОД в ячейке в соответствии с проектной документацией.

б) закрепить ВОД в отсеках ячейки с помощью входящих в комплект поставки винтов и гаек. В зависимости от места установки датчиков их крепление можно осуществлять двумя способами (см. рис. 1.10):

- установка ВОД с внешней стороны защищаемого отсека;
- установка ВОД внутри защищаемого отсека.

в) подключить волоконно-оптические кабели ВОД к Лайм с помощью оптических коннекторов, что позволяет выполнить удобный монтаж устройства и ВОД, а после монтажа соединить их с помощью волоконно-оптического кабеля. Монтаж ВОД можно осуществить как лицевой, так и тыльной стороной на поверхность, что позволяет направлять зону обзора в любую из сторон относительно стенки, на которую производится монтаж. Оптический кабель не имеет направления и может быть подключен в любой разъем на устройстве Лайм.

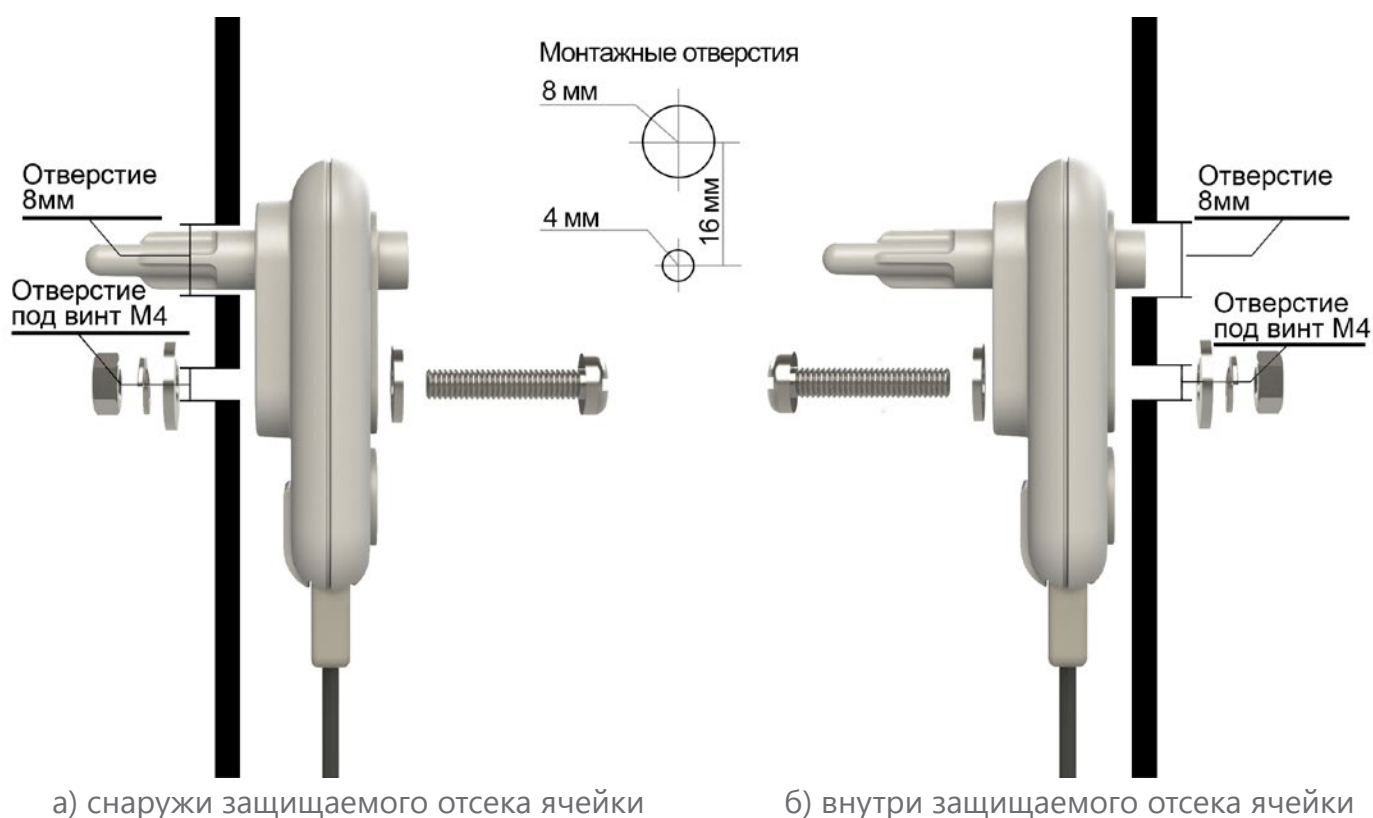


Рисунок 1.10 - Установка ВОД

Внешний вид и назначение оптических розеток Лайм для подключения ВОД приведен на рисунке 1.11.

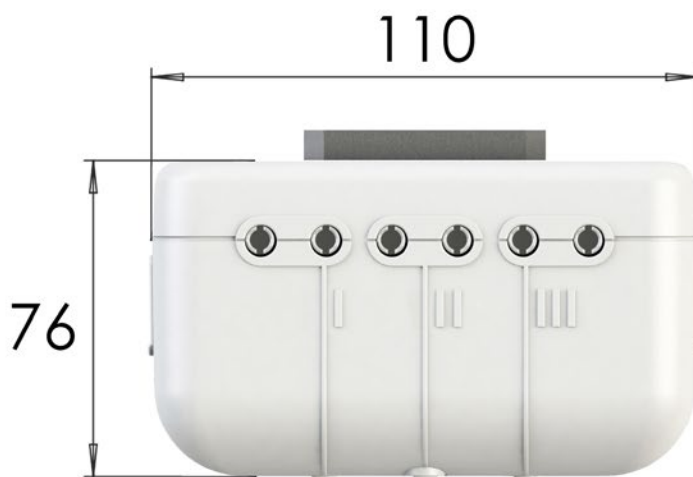


Рисунок 1.11 - Внешний вид и назначение оптических розеток

## 2.6 Опробование и проверка работоспособности устройства

При проверке работы Лайм в качестве источника света допустимо использовать фотовспышку мобильного телефона или лампу накаливания, мощностью не менее 60 Вт. Для проверки работы устройства источник света необходимо поместить на расстоянии 5-7 см от объектива ВОД.



### ВНИМАНИЕ:

Во время проверки работоспособности выходные реле устройства будут срабатывать. Рекомендуется отключать внешние цепи от выходных реле устройства во время проведения проверки, либо иным способом обеспечить невозможность действия устройства на отключение на время проведения испытаний.

Для проверки устройства, необходимо:

- осмотреть устройство, убедиться в отсутствии видимых повреждений;
- проверить подключение заземления;
- подать напряжение питания;
- убедиться в отсутствии неисправности путем контроля зеленого свечения индикатора «Работа/Неисправность» и разомкнутого состоянии выходных реле «Срабатывание» и «Неисправность»;
- проверить работу системы контроля целостности ВОД I, ВОД II, ВОД III, работу светодиодной сигнализации и работу вызывной сигнализации при выявлении повреждений ВОД в соответствии с алгоритмом работы устройства (см. рисунок 1.3);
- используя источник света, проверить соответствие срабатывания ВОД I, ВОД II, ВОД III, выходных реле и светодиодной сигнализации алгоритму работы устройства (см. рисунок 1.4);

После индивидуальной проверки Лайм, необходимо осуществить комплексное опробование дуговой защиты ячейки в соответствии с проектными схемами вторичной коммутации:

- проверка работы Лайм при имитации дугового КЗ в отсеке сборных шин, с контролем цепи «Пуск по току» и контролем отключения выключателей питающих присоединений;

- проверка работы Лайм при имитации дугового КЗ в отсеке высоковольтного оборудования, с контролем цепи «Пуск по току» и контролем отключения выключателей питающих присоединений;

- проверка работы Лайм при имитации дугового КЗ в отсеке ввода-вывода, с контролем цепи «Пуск по току» и контролем отключения выключателя ячейки отходящего фидера.

## 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

Для устройства рекомендована периодическая форма технического обслуживания с циклом в 4 года.

Виды и периодичность планового технического обслуживания устройства в соответствии с “Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ” РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 Виды технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль	Через 18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль	Один раз в 4 года
Тестовый контроль	Не реже одного раза в год
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

Профилактические работы могут производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

Рекомендуется проводить профилактический контроль блока одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

Проведение профилактического восстановления (ремонта) при плановом техническом обслуживании блока не предусматривается.

## 3.2 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание устройства должен проводить персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производимых работ, изучивший эксплуатационную документацию на устройство, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

Проверку при новом включении (наладку) проводить в соответствии с разделом **2. Использование по назначению**. Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице 3.2.

**K<sub>1</sub>** – первый профилактический контроль;

**K** – профилактический контроль;

**T** – тестовый контроль;

**Тосм** – технический осмотр.

Таблица 3.2 Техническое обслуживание устройства

Производимые работы	K <sub>1</sub>	K	T	Тосм
Технический осмотр	+	+	+	+
Проверка сопротивления изоляции	+	+	-	-
Проверка подключения внешних цепей	+	+	-	+
Проверка заземления	+	+	+	+
Чистка	+	+	+	-
Проверка результатов самодиагностики по светодиоду "Работа"	+	+	+	+
Проверка работоспособности с использованием внешних приспособлений	+	+	-	-

## 3.3 Чистка

При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей Лайм.

Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

В устройстве используются реле в герметичном исполнении. Проведение технического обслуживания внутренних реле не требуется в течение всего срока эксплуатации блока.

## 4. СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

Срок службы устройства составляет 20 лет, в том числе срок хранения в заводской упаковке 2 года с даты изготовления.

## 5. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

### 5.1 Маркировка устройства

Устройство снабжено фирменной табличкой с указанием товарного знака и наименования производителя, названия устройства, серийного номера, месяца и года прохождения приемосдаточных испытаний.

### 5.2 Упаковка устройства

Упаковка изделия имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-77 и содержащую манипуляционные знаки.

## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель берет на себя гарантийные обязательства и авторское сопровождение Лайм в течение **10 лет** (ВОД - в течение 5 лет) со дня продажи при соблюдении требований и правил, изложенных в настоящем “Руководстве по эксплуатации”, а так же сохранности пломб на корпусе изделия и отсутствии на нём следов видимых повреждений.

## 7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УТИЛИЗАЦИИ

Условия транспортирования:

- в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23216-78 - условия С;
- в части воздействия климатических факторов:

1) температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 60 °С;

2) относительная влажность воздуха до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Погрузку, крепление и перевозку устройства в транспортной таре следует осуществлять в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках авиационного и водного транспорта, по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки, нанесенной на каждое грузовое место.

Условия хранения Лайм в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

Расположение упакованных устройств в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним. Лайм следует хранить на стеллажах, обеспечивая между стенами, полом хранилища и любым устройством расстояние не менее 0,1 м. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и любым из устройств должно быть не менее 0,5 м.

Лайм не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с РЭ.

Утилизацию устройства должна проводить эксплуатирующая организация выполнять согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.



По всем вопросам  
Вы можете обратиться  
в нашу **круглосуточную**  
службу технической поддержки

**8 (800) 555-25-11**

СНГ: +7 (499) 277 16 15

**01@i-mt.net**







Микропроцессорные  
технологии

[www.i-mt.net](http://www.i-mt.net)  
8 800 555 25 11  
01@i-mt.net