

ЛИВ-ОДК-3-LW/NB

**Комплект автономного оборудования на базе
детектора повреждений с беспроводной передачей данных ЛИВ-ОДК-3**

Руководство по эксплуатации

Версия 1.0

ЕАС

ООО «ТОЭС»



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ
ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТООЭС", Место нахождения: 614025, РОССИЯ, КРАЙ ПЕРМСКИЙ, Г. ПЕРМЬ, УЛ. ХЛЕБОЗАВОДСКАЯ, Д.22Д, Адрес места осуществления деятельности: 614025, РОССИЯ, Пермский край, г Пермь, ул Хлебозаводская, д 22Д, ОГРН: 1025901376577

В лице: ДИРЕКТОР Старцев Дмитрий Александрович

заявляет, что Приборы неразрушающего контроля, комплект автономного оборудования на базе детектора повреждений с беспроводной передачей данных. ЛИВ-ОДК-3

Изготовитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТООЭС", Место нахождения: 614025, РОССИЯ, КРАЙ ПЕРМСКИЙ, Г. ПЕРМЬ, УЛ. ХЛЕБОЗАВОДСКАЯ, Д.22Д, Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 614025, РОССИЯ, Пермский край, г Пермь, ул Хлебозаводская, д 22Д

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: ТУ 26.51.66-002-26612462-2024

Коды ТН ВЭД ЕАЭС: 9027

Серийный выпуск,

Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования; ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

Декларация о соответствии принята на основании протокола № 001/D-07/05/24 выдан 07.05.2024 испытательной лабораторией "Испытательный центр диагностики электротехнических изделий и машин (Аттестат № РОСС RU.31578.04ОЛНО.ИЛ08)"; № 001/С-07/05/24 выдан 07.05.2024 испытательной лабораторией "Испытательный центр диагностики электротехнических изделий и машин (Аттестат № РОСС RU.31578.04ОЛНО.ИЛ08)"; Схема декларирования: 1д;

Дополнительная информация

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 26.05.2027 включительно


(Подпись)



Старцев Дмитрий Александрович

(Ф. И. О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.РА04.В.60988/24

Дата регистрации декларации о соответствии: 27.05.2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
1.1 Общее описание и назначение	4
1.2 Технические характеристики	5-6
1.3 Общий вид	7
1.4 Принцип работы	8
2. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЛИВ-ОДК-3	9
2.1 Схема подключения к клеммой коробке ЛИВ-ОДК-3	11
3. ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА КОНТРОЛЯ НАМОКАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ (СОДК)	12-13
4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ	14
4.1 Характеристика канала - 4-20 мА.	14
4.2. Характеристика канала - Охранный вход	14-16
4.3 Характеристика канала - Внешний датчик температуры 1-wire	17
4.4. Характеристика канала - Датчик температуры РТ100	17
5. ПОРЯДОК МОНТАЖА КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3	18
6. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3	20
7. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3	20
7.1 Порядок проверки для версии LoRaWAN	20
7.2 Порядок проверки для версии Nb-IoT	21
8. ПРАВИЛА ХРАНИЕНИЯ	21
9. ТРАНСПОРТИРОВКА	21
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	21

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на Комплект автономного оборудования на базе детектора повреждений с беспроводной передачей данных ЛИВ-ОДК-3 и определяет порядок установки и подключения, а так же содержит настройки управления.

Руководство предназначено для специалистов, имеющих образование не ниже среднего технического, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000В, ознакомленные с настоящим руководством.

ООО ТОЭС сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а так же для устранения опечаток и неточностей.

1. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

1.1 Общее описание и назначение

1.1.1 Комплект автономного оборудования ЛИВ-ОДК-3 (комплекс/комплект/прибор/устройство) - это автономный, электронный приемопередающий комплекс, предназначенный для сбора, накопления и передачи данных.

1.1.2 Комплекс предназначен для опроса:

- датчиков (температуры, давления и др.);
- приборов (технологического учета);
- мониторинга электрического сопротивления сигнальных проводников и их целостности для контроля увлажнения пенополиуретановой (ППУ) изоляции стального трубопровода (СОДК);

1.1.3 Особенности:

- Унифицированный токовый канал (4-20мА);
- Импульсно-охранные входы (открытый коллектор);
- Входы термопреобразователей сопротивления (НСХ100П);
- Возможность подключения цифрового датчика температуры DS18B20;
- Передача данных по сети LoRaWAN 1.0.3 или Nb-IoT (cat. NB2);
- Энергонезависимая память для хранения данных;
- Автономное питание 12-24В DC;
- Конфигурирование устройства и обновление ПО через Bluetooth.

1.1.4 Области применения:

- Удалённый контроль параметров трубопровода;
- Удалённый контроль состояния тепловой камеры;

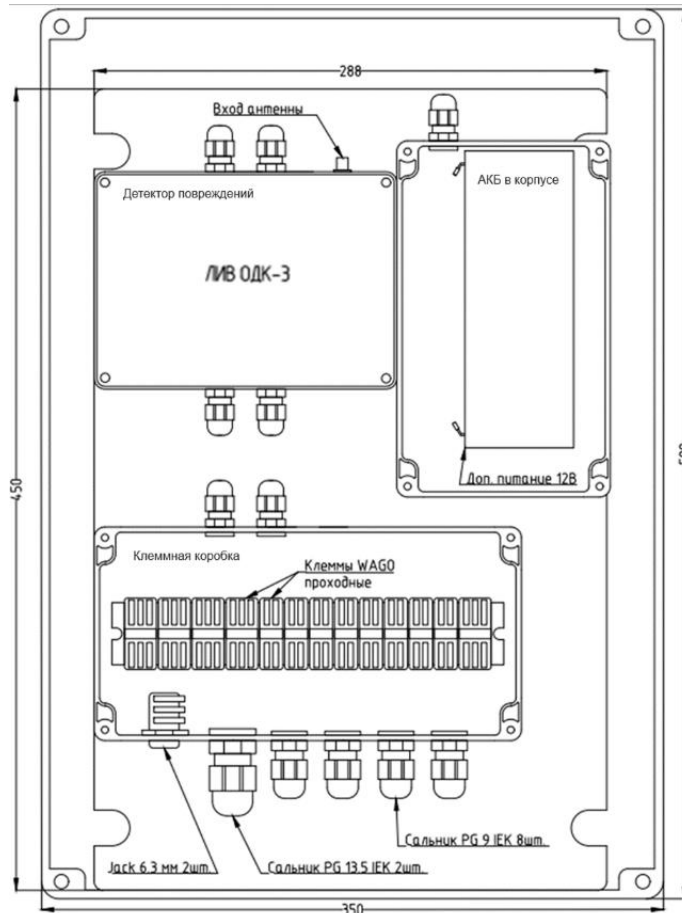
1.2 Технические характеристики

СОДК:		
Длина контролируемого трубопровода	До 6000м	
Количество одновременно контролируемых трубопроводов	2	
Количество сигнальных линий	6	
Дополнительные каналы приема данных:		
4-20 мА	Два канала, двухпроводная схема включения	
1-wire	Для подключения внешнего датчика температуры на базе DS18B20.	
Вход для подключения термопреобразователей сопротивления НСХ 100П	Два канала, двухпроводная схема подключения, шкала 0-150 гр. С	
Охранный вход	Два канала. Тип внешнего устройства «сухой контакт»: Датчик затопления и Контроль доступа	
Выход 15В	Коммутируемый, для питания внешних датчиков на время измерения	
Передача данных	LoRaWAN	Nb-IoT
Технология передачи данных	LoRaWAN 1.0.3 class A	Nb-IoT cat. NB2/2G GSM
Рабочий частотный диапазон	RU864	V3/B8/B20 для NB
		900/1800 для 2G
Максимальная мощность передатчика (dBm)	16	23
Чувствительность в тепловой камере (dBm) не ниже	- 105	- 95
Метод активации в сети	OTAA/ABP	-
Количество каналов	до 16	
Типа антенны	Внешняя	

Антенный разъем	SMA	
Тип памяти	Встроенная энергонезависимая FLASH память	
Объем памяти	16МБит	
Электропитание	LoRaWAN	Nb-IoT
Тип элементов питания	CR123A - 8 шт.; АКБ 1207 - 1шт.	
Внешнее питание 8-30В	Да	
Максимальный потребляемый ток	70 мА	150 мА
Цвет	Серый	
Материал	Поликарбонат	
Степень защиты корпуса	IP-65	
Вес	9кг	
Крепление	Настенное	
Габаритные размеры, ВхШхГ (мм) (настенное исполнение)	500x350x190	
Требования к окружающей среде		
Рабочая температура	-30...+85 °С	
Температура хранения	0 ... +40 °С	
Относительная влажность	0-100%	
Конфигурирование и идентификация		
Интерфейс конфигурирования	При помощи мобильного приложения Android (Taiga IoT) по каналу Bluetooth	
Условия эксплуатации		
Температура эксплуатации	-40 +85 С	
Эксплуатационная влажность, не более	98%	

1.3 Общий вид.

Схема расположения элементов комплекса.



Комплекс состоит из корпуса со степенью защиты IP65, внутри которого расположены следующие элементы.

- Детектор повреждений ЛИВ-ОДК-3;
- Клеммная коробка;
- АКБ в корпусе;
- Проводные соединения;
- Выносная антенна.

Каждый элемент комплекса установлен в собственном боксе с коммутацией через гермовводы.

1.4 Принцип работы

Алгоритм работы комплекса может описан следующей последовательностью:

1.4.1 Сбор данных о состоянии тепловой камеры, параметрах теплоносителя: опрос внешних датчиков, измерение сигналов первичных измерительных преобразователей и их конвертации в соответствующие физические величины.

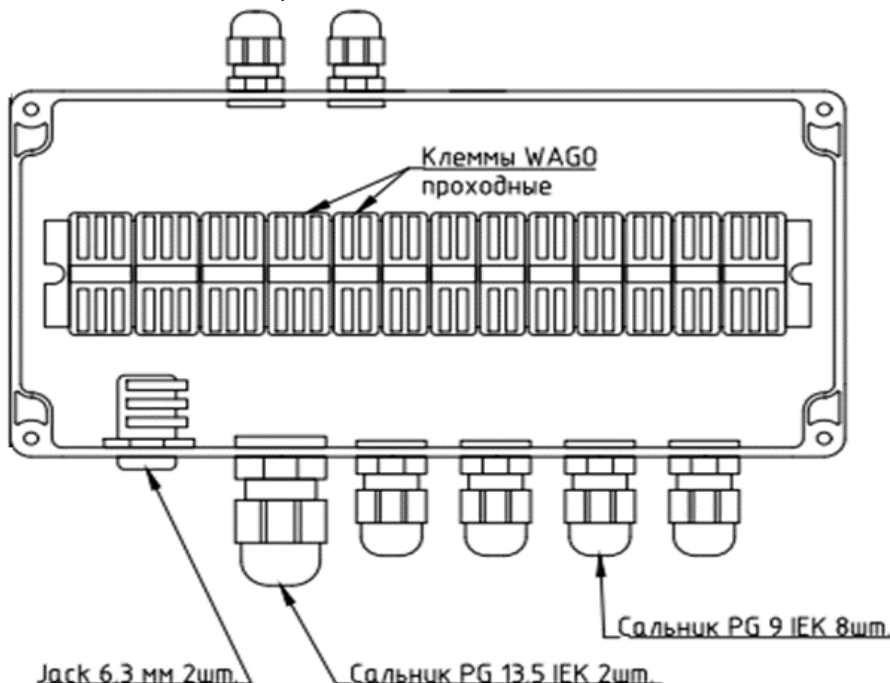
1.4.2 Формирование и накопление во внутреннюю память пакетов данных, содержащих в себе информацию о контролируемых параметрах.

1.4.3 Передача пакетов данных с заданным временным диапазоном на сервер диспетчеризации. Передача внеочередных пакетов данных о выходе контролируемых параметров за пределы предварительно настроенных ограничений.

2. ПОРЯДОК ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЛИВ-ОДК-3

Все подключения осуществляются через клеммную коробку. В целях упрощения коммутации при монтаже используются наборные контактные зажимы.

Общий вид клеммной коробки



Клеммная коробка позволяет подключить:

- СОДК – 6 контактов;
- Датчики температуры и давления в трубопроводах – 8 контактов;
- Датчик температуры окружающей среды в тепловой камере (DS18B20 или аналогичный) – 3 контакта;
- Датчик затопления тепловой камеры – 2 контакта;
- Датчик вскрытия люка тепловой камеры – 2 контакта;

ВНИМАНИЕ!

Проведение электросварочных работ на трубопроводе производить только при физическом отключении всех сигнальных проводников коммутируемых к ЛИВ-ОДК-3.

Любые подключения, отключения / отключения, внешних источников сигнала, проводить только при полностью отключенном автономном/внешнем питании:

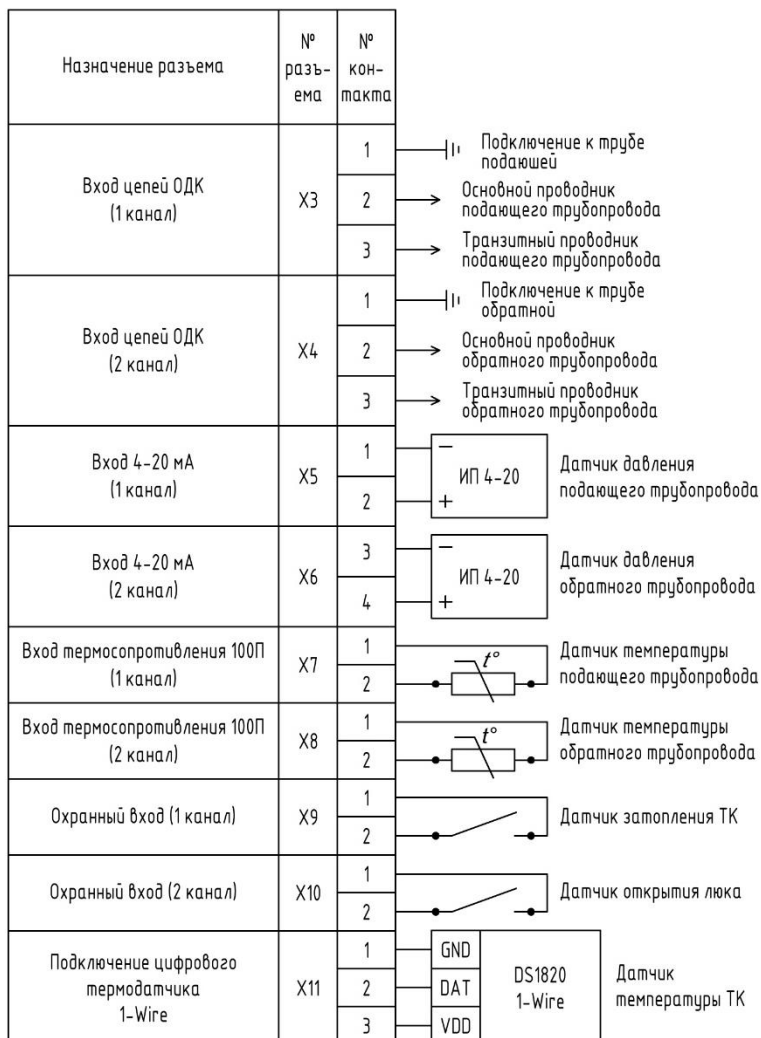
Вариант 1: Извлечь из Детектора повреждений ЛИВ-ОДК-3 элементы питания - Lithium CR123A 8 шт., и снять клеммы питания с АКБ исключая их случайное замыкание или коммутацию с клеммами АКБ.

Вариант 2: Перевести Детектор повреждений ЛИВ-ОДК-3 в режим Гиббернации при помощи программного обеспечения Taiga IoT (<https://taigaiot.com>) по каналу Bluetooth LE.

Обеспечить герметичную коммутацию сигнальных линий к датчикам исключаящую попадание воды и пара.

Способы монтажа датчиков и сигнальных линий предусмотреть проектной документацией с приложением монтажных схем.

2.1 Схема подключения к клеммной коробке ЛИВ-ОДК-3:



Нумерация контактов в клеммной коробке – слева направо.

3. ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА КОНТРОЛЯ НАМОКАНИЯ ИЗОЛЯЦИИ (СОДК)

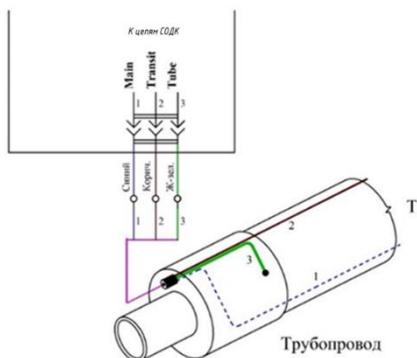
Контроль состояния трубопровода производится приемо-передающим модулем путем постоянного измерения электрического сопротивления $R_{из}$ цепи «Основной» - «Труба» и электрического сопротивления $R_{пр}$ цепи «Основной» - «Транзитный». Изменение сопротивления цепей свидетельствует об изменении состояния трубопровода. При изменении состояния трубопровода прибор производит отправку внеочередного сообщения в сеть LoRaWAN или NBIoT. В случае отсутствия изменений состояния трубопровода прибор осуществляет передачу сообщений с текущими параметрами конфигурации с заданной пользователем периодичностью.

Значения измеряемых параметров и соответствующие им состояния:

Значения измеряемых параметров		Детектируемое состояние
$R_{из}$	$R_{пр}$	
> 1 МОм	< 200 Ом	НОРМА 1
500 кОм ... 1 МОм	< 200 Ом	НОРМА 2
100 кОм ... 500 кОм	< 200 Ом	НОРМА 3
50 кОм ... 100 кОм	< 200 Ом	НОРМА 4
5 кОм ... 50 кОм	< 200 Ом	НОРМА 5
> 5кОм	> 200 Ом	ОБРЫВ
< 5 кОм	< 200 Ом	НАМОКАНИЕ
< 5 кОм	> 200 Ом	НАМОКАНИЕ+ОБРЫВ

Подключение СОДК:

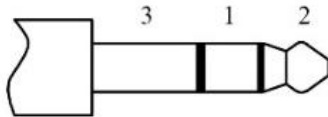
Схема соединения



1. Труба – желто-зеленый,
2. Основной – синий (черный),
3. Транзитный – коричневый (черно-белый).

Для проведения полевых измерений электрического сопротивления проводников СОДК предусмотрены тестовые коммутационные гнезда типа «Jack 6,35 мм с размыкателем». Размыкание происходит по каналу измерений СОДК между клеммной коробкой и детектором повреждений ЛИВ-ОДК-3. При полевых измерениях электрического сопротивления между проводниками через тестовые коммутационные гнезда Jack 6,35 клеммной коробки при помощи измерительного оборудования – отключение питания не требуется.

Схема тестовых коммутационных гнезд Jack 6,35



Обозначение на схеме	Цвет проводника	Наименование проводника
1	Синий	Основной
2	Коричневый	Транзитный
3	Желто-зеленый	Металлическая труба

4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ.

4.1 Характеристика канала - 4-20 мА.

Предназначен для подключения датчиков типа «токовая петля».

Подключается к контактной группе X5 и X6 клемной коробки.

Два канала, двухпроводная схема включения.

Настройки параметров канала 4-20 мА позволяют:

- Производить смещение нуля токового канала прибора для калибровки показаний датчика;
- Прогреть датчик перед измерением;
- Производить дискретный или постоянный мониторинг;
- Устанавливать верхний и нижний порог срабатывания при превышении которых формируется/отправляется внеочередное сообщение;

Электропитание датчика - от встроенных элементов питания ЛИВ-ОДК-3.

Напряжение питания датчика - 15В

Для экономии автономного питания - напряжение на датчик подается не постоянно.

Степень защиты датчиков - IP65 или выше

4.2. Характеристика канала - Охранный вход

Два канала. Тип внешнего устройства «сухой контакт»

Предназначен для сбора и передачи данных по частотно-импульсным каналам.

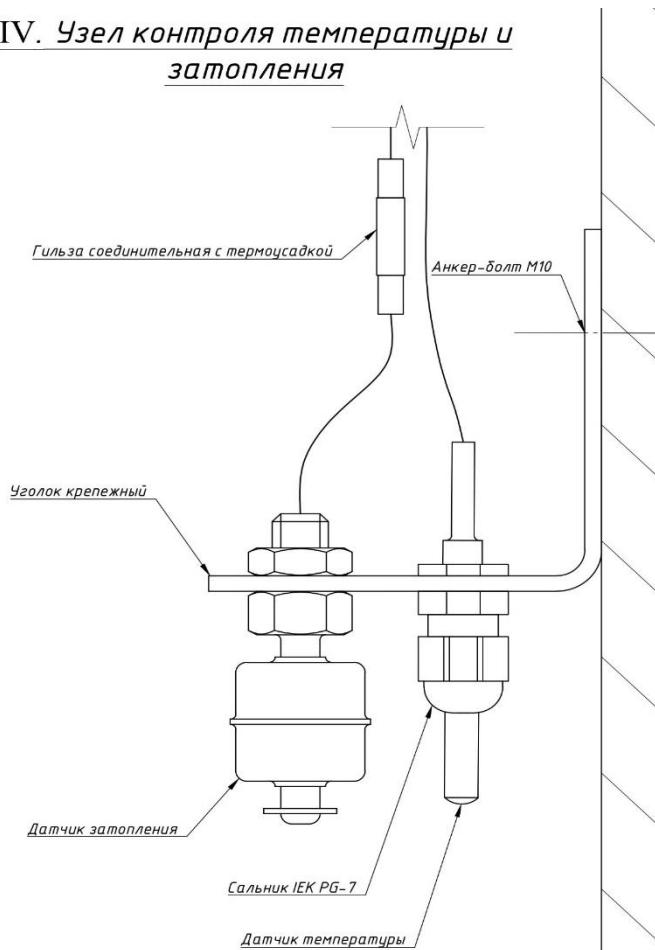
Степень защиты датчиков - IP65 или выше

4.2.1 Канал - Датчик затопления тепловой камеры

Подключается к охранному входу, аналогично датчику открытия люка.

Подключается к контактной группе X9 клемной коробки.

IV. Узел контроля температуры и затопления



4.2.2 Канал - Контроль доступа / Сигнализация открытия (наличие) крышки люка

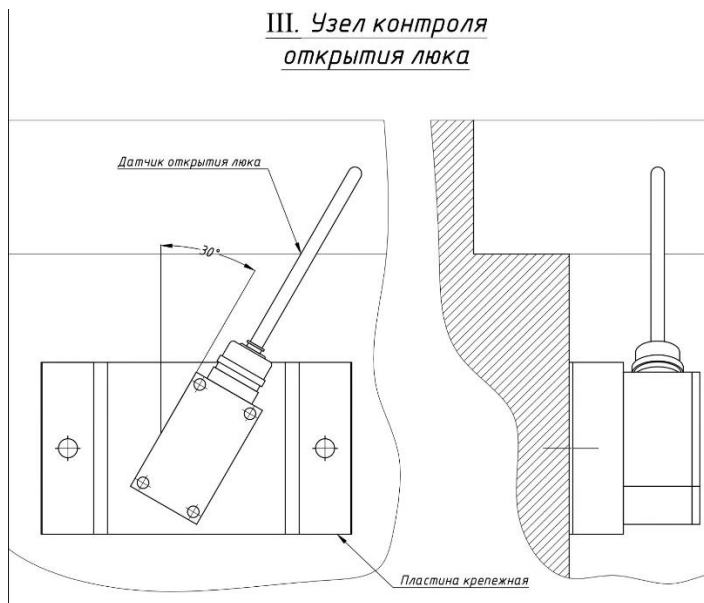
Подключается к контактной группе X10 клемной коробки.

- Мгновенный сигнал о краже люков или не санкционированном доступе в тепловую камеру.
- Статистика фактического выполнения графика обхода тепловых камер. Архив работ

В настройках ЛИВ-ОДК-3 предусмотрено использование датчика с нормально-замкнутой или с нормально-разомкнутой схемой подключения. Для использования двух и более датчиков открытия люка (в режиме ожидания) – использовать последовательную схему подключения с нормально-замкнутыми контактами.

При размыкании (или замыкании) контактной группы датчика формируется/отправляется внеочередное сообщение;

Рекомендуемый датчик типа «Кошачий ус»



4.3 Характеристика канала - Внешний датчик температуры 1-wire

Использовать датчик температуры на базе DS18B20 в герметичном корпусе, изолированный. Или аналогичный по характеристикам. Желательно использовать датчик с длиной кабеля, обеспечивающий отсутствие дополнительных соединений в сигнальной линии.

Подключается к контактной группе X11 клемной коробки.

Внешний датчик температуры монтируется совместно с датчиком затопления. Это позволяет определить температуру среды при затоплении.

4.4. Характеристика канала - Датчик температуры PT100

Канал для подключения термопреобразователей сопротивления НСХ 100П

Подключается к контактной группе X7 и X8 клемной коробки.

Два канала, двухпроводная схема подключения, шкала 0-150 гр. С.

Настраивается дискретный или постоянный мониторинг;

Позволяет устанавливать верхний и нижний порог срабатывания при пересечении которых формируется/отправляется внеочередное сообщение;

Электропитание датчика - от встроенных элементов питания ЛИВ-ОДК-3.

Для экономии автономного питания - напряжение на датчик подается не постоянно.

Степень защиты датчиков - IP65 или выше

5. ПОРЯДОК МОНТАЖА КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3

Монтаж выполнять согласно монтажной схеме.

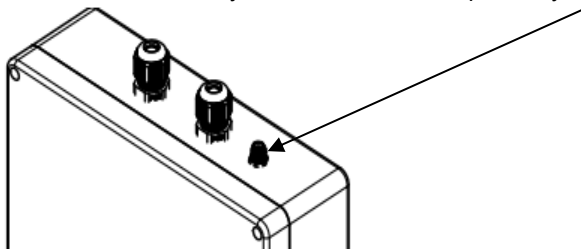
5.1 Прикрепить пластиковые петли к шкафу при помощи саморезов (входит в комплект поставки).

5.2 Просверлить отверстия в стене диаметром 6 мм на уровне предполагаемого крепления шкафа.

5.3 Вставить крепежные дюбеля в отверстия.

5.4 Присоединить шкаф к стене при помощи саморезов, используя проушины в пластиковых петлях. Для предотвращения образования конденсата внутри шкафа в условиях повышенной влажности и большого перепада температур необходимо увеличить зазор между шкафом комплекса и стеной на 1-2 см.

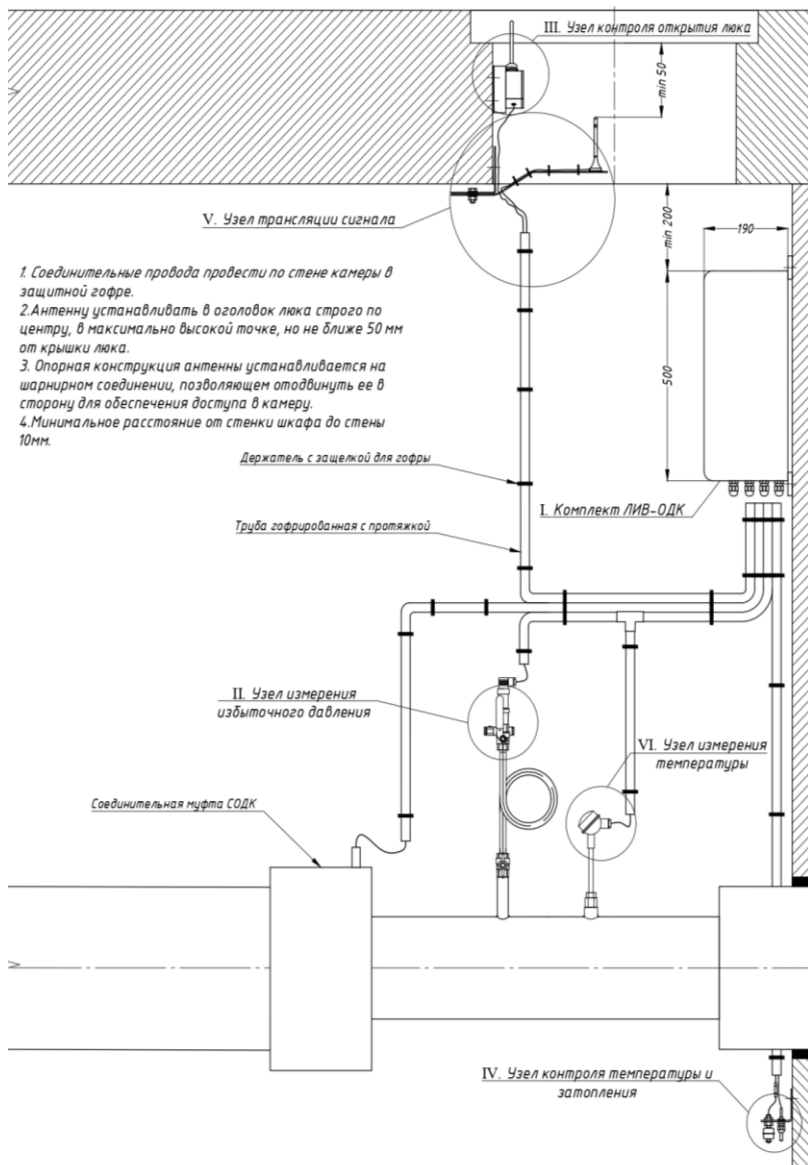
5.5 Установить антенну, подсоединить её к разъему SMA male.



Антенна должна быть установлена строго в вертикальном положении, в месте, обеспечивающим наилучший прием сигнала. Если установка комплекса производится в тепловой камере, устанавливая антенну в оголовке люка согласно Монтажной схеме.

Примечание: Длина кабеля антенны – 2,5м. Следует учитывать этот параметр при выборе местоположения ЛИВ-ОДК-3 таким образом, чтобы имеющейся длины кабеля хватило для соблюдения общих требований прокладки проводов по стене и потолку к оголовку люка тепловой камеры. При недостатке стандартной длины следует применить удлинитель. Например: Радиокабель-удлинитель RG-58 с установленными ВЧ-разъемами SMA-male (штырь) и SMA-female (гнездо). Соединение герметизировать термоусадочной трубкой с диаметром до усадки 10мм. Удлинитель немного снизит уровень сигнала.

Монтажная схема



6. ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3

- 6.1 Включить на мобильном телефоне службы геолокации и канал Bluetooth.
- 6.2. Запустить на мобильном телефоне приложение Taiga IoT, предварительно скачав и установив его из Google Play или App Store.
- 6.3 Подключиться через приложение Taiga IoT к детектору повреждений по каналу Bluetooth, выбрав нужный прибор по серийному номеру. Заводской пароль по умолчанию - «1111».
- 6.4 Вывести прибор из режима гибернации, для этого в приложении на вкладке «Настройки», категории «Гибернация», в пункте «Режим гибернации» переместить переключатель в положение «выкл.».
- 6.5 Выполнить сохранение настроек, путем нажатия кнопки «Сохранить» в правом нижнем углу экрана.
- 6.6 Выполнить очистку флэш-памяти, для этого со вкладки «Команды» нажать на кнопку «Очистить флэш».
- 6.7 Переподключиться к устройству, повторно выполнив пункты 9.2 и 9.3.
- 6.8 Произвести настройку согласно техническому заданию.

7. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ КОМПЛЕКСА ЛИВ-ОДК-3

Проверка работоспособности комплекса производится в следующих случаях:

- первичном вводе в эксплуатацию;
- ввод в эксплуатацию после длительного хранения;
- после замены автономного питания (ранее внесенные настройки будут сохранены)

7.1 Порядок проверки для версии LoRaWAN:

7.1.1 Включить на мобильном телефоне службы геолокации и канал Bluetooth.

7.1.2 Запустить на мобильном телефоне приложение Taiga IoT, предварительно скачав и установив его из Google Play или App Store.

7.1.3 Подключиться через приложение к детектору повреждений по каналу Bluetooth, выбрав нужный прибор по серийному номеру. Заводской пароль по умолчанию - «1111».

7.1.4 Выполнить присоединение к сети LoRaWAN, для этого на вкладке «Команды» нажать на кнопку «Присоединиться к сети».

7.1.5 Проверить подключение к сети. **Во вкладке «Состояние», в категории «LoRaWAN» флажок «Подключение к сети» должен быть включен**, в противном случае необходимо выполнить пункт 7.1.4 повторно.

7.1.6 Произвести стартовый опрос датчиков, для чего на вкладке «Команды» нажать на кнопку «Запуск измерений».

7.1.7 На вкладке «Состояние», проверить наличие и правильность показаний. Полученные сведения должны соответствовать реальному состоянию каналов.

7.2 Порядок проверки для версии Nb-IoT:

7.2.1 Включить на мобильном телефоне службы геолокации и канал Bluetooth.

7.2.2. Запустить на мобильном телефоне приложение Taiga IoT, предварительно скачав и установив его из Google Play или App Store.

7.2.3 Подключиться через приложение к детектору повреждений по каналу Bluetooth, выбрав нужный прибор по серийному номеру. Заводской пароль по умолчанию - «1111».

7.2.4 Выполнить присоединение к сети Nb-IoT для этого на вкладке «Команды» нажать на кнопку «Присоединиться к сети».

7.2.5 Проверить подключение к сети. **Во вкладке «Состояние», в категории «Модем», проверить получение IP адреса**, в противном случае необходимо выполнить пункт 7.2.4 повторно.

7.2.6. Произвести стартовый опрос датчиков, для чего на вкладке «Команды» нажать на кнопку «Запуск измерений».

7.2.7 На вкладке «Состояние», проверить наличие и правильность показаний. Полученные сведения должны соответствовать реальному состоянию каналов.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

8.1 Комплекс должен храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности до 80 %.

8.2 Для сохранения заряда источников питания, комплекс необходимо ввести в режим гибернации, используя для этого мобильное приложение Taiga IoT.

9. ТРАНСПОРТИРОВКА

9.1 Транспортирование комплекса должно производиться в упакованном виде в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков.

9.2 При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

9.3 После транспортирования при отрицательных температурах необходима выдержка ЛИВ-ОДК-3 в упаковке в течение одного часа при температуре не ниже 15 °C и влажности окружающего воздуха до 80 %.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых изделий всем требованиям Технических условий ООО ТОЭС 26.51.66-002-26612462-2024 ТУ. При соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации комплекса – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска предприятием-изготовителем.