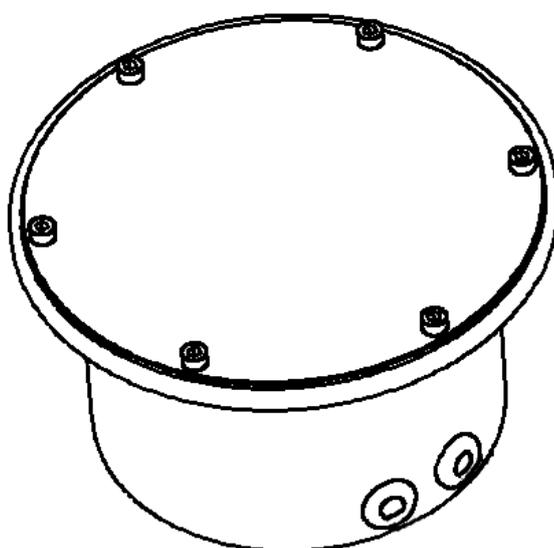




ИЗВЕЩАТЕЛЬ ОХРАННЫЙ  
ПЕРИМЕТРОВЫЙ  
«AKVICOM-1GSM-016-C»  
ТУ 4372-001-63514585-2013



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

---

ОРНК.425129.001 РЭ

г. Москва  
2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	2
ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	10
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	11
3.1 Общие указания .....	11
3.2 Меры безопасности .....	11
3.3 Порядок технического обслуживания .....	11
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	12
4.1. Текущий ремонт БОС .....	12
4.2 Текущий ремонт составных частей извещателя .....	12
5. МОНТАЖ НА ОГРАЖДЕНИИ ПО ПЕРИМЕТРУ ТЕРРИТОРИИ И ПОД ЗЕМЛЁЙ .....	13
5.1. Процедура монтажа по периметру территории .....	13
5.2. Необходимое оборудование .....	13
5.3. Монтаж сенсорного кабеля .....	13
5.4. Тестер сенсорного кабеля .....	14
5.5. Повреждённый кабель .....	15
5.6. Проверка кабеля .....	15
5.7. Устранение неисправности сенсорного кабеля .....	16
5.8. Монтаж сетки из сенсорного кабеля под землёй .....	17
5.9. Монтаж на воротах .....	18
5.10. Укладка кабеля питания и сигнализации .....	18
5.11. Установка извещателя .....	18
5.12. Соединение сенсорного кабеля .....	19
5.13. Терминирующий узел .....	20
5.14. Герметизация соединений сенсорного кабеля .....	20
5.15. Установка магнитных контактов .....	20
5.16. Работа извещателя .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	22
Варианты монтажа сенсорного кабеля .....	22
Конфигурация зоны распределения локальных кроссов и электроэнергии .....	24
Монтаж шкафа для извещателя .....	25
Подключение к извещателю .....	26
Схема монтажа сетки из сенсорного кабеля под землёй .....	27
Таблица с данными тестирования сенсорного кабеля .....	28

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данном руководстве вы найдете информацию, необходимую для осуществления работы извещателя охранный периметровый «AKVICOM-1GSM-016-C» (далее по тексту – извещатель).

### **ВНИМАНИЕ**

Монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание извещателя должен проводить электромонтажник с квалификацией не ниже третьего разряда, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Извещатель охранный периметровый «AKVICOM-1GSM-016-C» (далее по тексту - извещатель), предназначен для создания периметровых заграждений, с целью охраны данных территорий от несанкционированного проникновения (без применения технических средств) и создание тревожного сигнала при локальном касании заграждения или чувствительного элемента.

Извещатель представляет собой сложное техническое устройство, базирующееся на технологии измерения разности потенциалов, возникающих при механическом воздействии на чувствительный элемент - сенсорный кабель, крепящийся на любое ограждение.

Адаптивная технология позволяет изделию оптимизировать чувствительность до наивысшего уровня без увеличения числа ложных срабатываний.

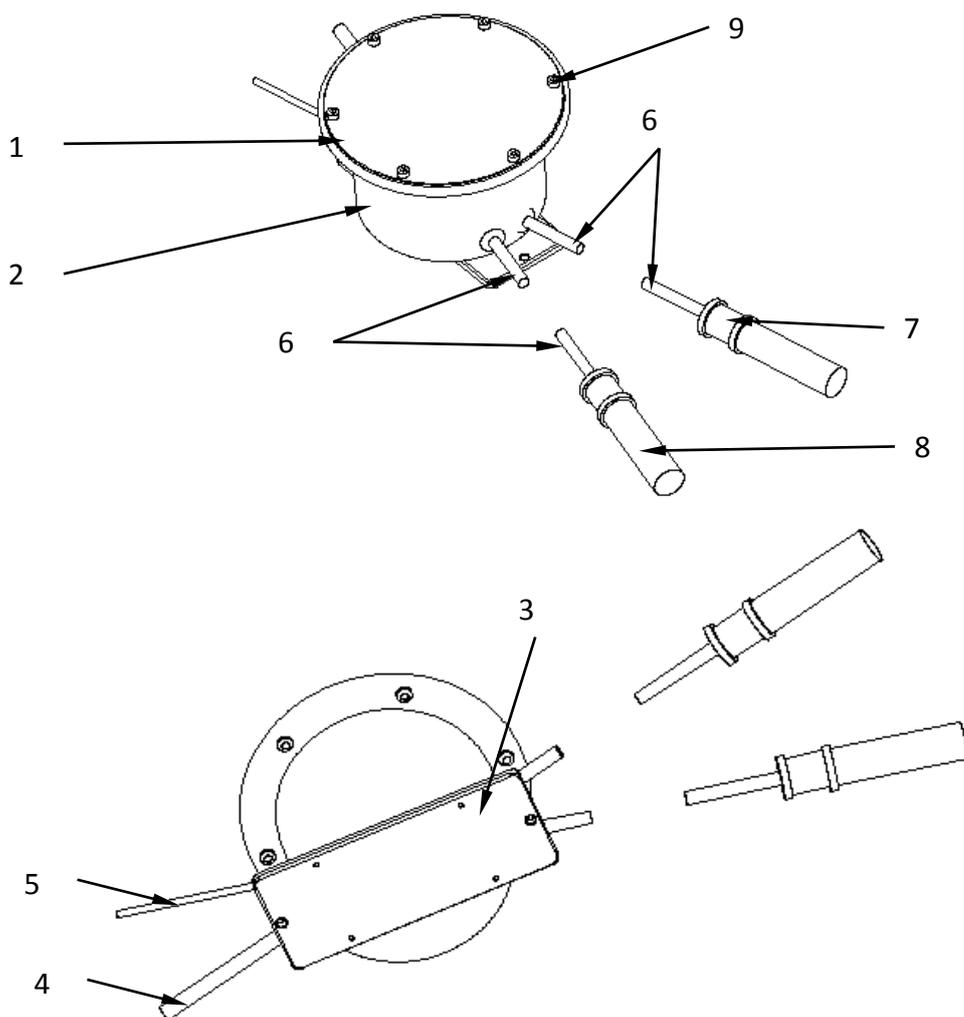
1.2 Основные параметры и размеры извещателя приведены в паспорте.

1.3. Извещатель рассчитан на непрерывную круглосуточную работу, выполняет свои функции и сохраняет характеристики в пределах установленных норм, а также не выдает ложных сигналов «Тревоги» во время и после воздействия внешних воздействующих факторов.

- ✓ Рабочая температура окружающей среды, °C от – 30 до + 55
- ✓ Работоспособность извещателя сохраняется, но чувствительность снижается при температуре, °C от – 30 до – 50
- ✓ Температура хранения, °C от – 50 до + 60

1.4. Внешний вид извещателя представлен на рисунке 1.

Рисунок 1 – Внешний вид извещателя.



Извещатель содержит следующие компоненты:

- 1 – Крышка и болты М4 с шестигранным шлицом;
- 2 – Блок обработки сигналов;
- 3 – Монтажная пластина;
- 4 – Кабель питания и сигнализации;
- 5 – Провод заземления;
- 6 – Сенсорный кабель;
- 7 – Терминирующий узел (канал А);
- 8 – Терминирующий узел (канал В);
- 9 – Место пломбировки извещателя.

Один из болтов на крышке извещателя согласно конструкторской документации пломбируется предприятием-изготовителем по ГОСТ 18680 для исключения несанкционированного вскрытия извещателя, до принятия на сопровождение в сервисной организации.

После выполнения ремонтных работ, технического обслуживания, освидетельствования требующего вскрытия извещателя, он должен быть опломбирован сервисной организацией, с соответствующей отметкой в паспорте.

Рисунок 2 – Шильдик извещателя.



Шильдик содержит следующие компоненты:

- 1 – Наименование предприятия-изготовителя;
- 2 – Знак соответствия;
- 3 – Заводской номер;
- 4 – Наименование и условное обозначение;
- 5 – Параметры питания;
- 6 – Дата изготовления.

#### 1.5. Состав извещателя.

##### 1.5.1. Чувствительный элемент (ЧЭ).

Чувствительный элемент монтируется на заграждении и предназначен для формирования электрического сигнала при совершении несанкционированных механических воздействий на заграждение.

1.5.1.1. Чувствительным элементом служит низкочастотный медный кабель, типа 4СВЛ1041, обладающий трибоэлектрическими свойствами (далее - сенсорный кабель). Кабель состоит из медных проводников, ПЭТ изоляции, экрана из алюминиевой фольги, внутренней ПВХ оболочки и высокопрочной внешней ПВХ оболочки.

Замена сенсорного кабеля на другие марки кабеля не допускается.

1.5.1.2. Длина сенсорного кабеля зависит от длины оборудуемой зоны, высоты заграждения, количества опор заграждения, выбранного варианта оборудования заграждения.

Для соединения (при необходимости) двух отдельных отрезков сенсорного кабеля друг с другом, производить с помощью паяного соединения с последующей тщательной изоляцией для экранирования и герметизации места соединения.

Данный вид сращивания не влияет на его технические характеристики.

Минимальная длина подключаемого сенсорного кабеля - не менее 5 м.

Максимальная длина подключаемого сенсорного кабеля - не более 1200 м.

1.5.1.3. Тип монтажа сенсорного кабеля

- ✓ наружная (настенная) установка;
- ✓ прокладка в земле.

Сенсорный кабель должен крепиться металлическими скобами, которые не оказывают влияния на эффективность работы кабеля.

Для прокладки ЧЭ под землей сенсорный кабель необходимо соединять с сенсорной сеткой, которая закапывается в землю.

1.5.2. Блок обработки сигналов (БОС) состоит из:

- ✓ платы анализатора;
- ✓ платы питания и связи;
- ✓ детекторного модуля;
- ✓ корпуса.

БОС, предназначен для обработки сигналов, полученных от сенсорного кабеля, и формирования тревожного извещения.

К детекторному модулю подсоединены сенсорные кабели длиной 5м с установленными на концах терминирующими узлами, и кабель питания и сигнализации длиной 1.5м.

Провод заземления подсоединён к корпусу БОС. Длина провода заземления 1 м.

Принцип действия извещателя основан на регистрации блоком обработки сигналов (БОС) электрических сигналов, возникающих в чувствительном элементе (ЧЭ) и его узлах напряжения (местах жесткого крепления чувствительного элемента к ограждению) при механическом воздействии на элементы ограждения. В блоке обработки сигналов происходит фильтрация, обработка и усиление сигналов. В случае превышения порогового значения сигналом, прошедшим обработку, происходит формирование тревожного извещения.

1.5.2.1. Извещатель должен быть опломбирован предприятием-изготовителем, а в процессе эксплуатации, организацией, обслуживающей и ремонтирующей ККМ.

1.5.2.2. Конструкция извещателя должна обеспечивать взаимозаменяемость однотипных узлов и блоков при техническом обслуживании и ремонте.

1.5.2.3. Корпус БОС, оснащён монтажной пластиной для удобства его установки.

1.6. Извещатель оборудован несколькими типами защиты от несанкционированного вмешательства.

- ✓ встроенный переключатель, реагирующий на попытку вскрытия;
- ✓ непрерывное автоматическое самотестирование;
- ✓ тестирование в ручном режиме из операторской.

При нарушении линий (обрыве, коротком замыкании), препятствующем прохождению сигнала, процессор должен обеспечивать формирование извещения о тревоге или неисправности не позднее 2 с после обнаружения указанного нарушения.

1.7. Извещатель имеет 4 порога срабатывания и 4 уровня усиления. Пороги и уровни устанавливаются вручную и подстраиваются автоматически при работе устройства.

1.8. Режимы работы извещателя.

Информативность извещателя обеспечивает три состояния выходных цепей:

- ✓ режим «Охрана» - цепь замкнута (сопротивление цепи не более 10 Ом);
- ✓ режим «Тревога» - цепь размыкается на 3 сек. (сопротивление выходной цепи не менее 1 Мом);
- ✓ режим «Неисправность» - цепь разомкнута постоянно.

Режим информирования по умолчанию, указанный выше, может быть изменен при настройке устройства.

1.9. Обработка сигнала и описание установки.

Извещатель имеет адаптивную чувствительность с автоматической калибровкой. Алгоритм обработки сигналов постоянно тестирует условия внешней среды и подстраивает чувствительность с их учётом.

1.9.1. Управление усилением сигнала.

Сочетание ручного управления усилением сигнала и алгоритма адаптивной настройки усиления позволяет изделию регулировать отдельно по каждому каналу до получения максимальной чувствительности.

Адаптивная подстройка усиления автоматически установит оптимальную чувствительность на уровне, не превышающем уровень, выбранный вручную, с учетом внешних помех.

1.9.2. Настройка порога срабатывания.

Первоначальная ручная настройка порога срабатывания в сочетании с адаптивным алгоритмом подстройки порога, позволяет изделию установить порог на один из четырех уровней отдельно для каждого канала.

1.10. Подсчёт срабатываний.

Ручная настройка подсчёта срабатываний даёт возможность установить минимальное количество срабатываний, вызывающее оповещение, отдельно для каждого канала.

1.11. Выбор временного окна.

Настройка временного окна производится только вручную одновременно для обоих каналов.

1.12. Диапазон фильтруемых частот.

Диапазон фильтруемых частот устанавливается для каждого канала отдельно.

1.13. Параметры сигнально шлейфа.

Сухие контакты с макс. током 0,1 А и напряжением 30 Вольт нормально-разомкнуты или нормально замкнуты (определяется при настройке), по одному реле на канал.

Возможна установка терминирующего резистора параллельно шлейфу для контроля состояния шлейфа отдельно по каждому каналу.

Различные состояния сигнального шлейфа, для сигнализации вторжения, неисправности, и состояния отсутствия тревоги.

№ п/п	Наименование	Нормально-разомкнутый	Нормально-замкнутый
1	Отсутствие тревоги	Сопrotивление терминирующего резистора (контакт реле разомкнут)	Замыкание шлейфа (контакт реле замкнут)
2	Сигнал пересечения периметра	Кратковременное закорачивание шлейфа (линии)	Кратковременный разрыв шлейфа (линии)
3	Сигнал низкого питающего напряжения	Постоянное замыкание на сигнальной линии	Постоянное размыкание на сигнальной линии
4	Техническая неисправность, обрыв или закорачивание сенсорного кабеля	Постоянное замыкание на сигнальной линии	Постоянное размыкание на сигнальной линии
5	Сбой питания (отключение)	Постоянное замыкание на сигнальной линии	Постоянное размыкание на сигнальной линии
6	Вскрытие корпуса изделия	Постоянное замыкание на сигнальной линии	Постоянное размыкание на сигнальной линии
7	Обрыв сигнального шлейфа (кабеля)	Постоянное размыкание на сигнальной линии	Постоянное размыкание на сигнальной линии

**1.14. Параметры каналов (По умолчанию).**

№ п/п	Описание	Значения
1	Время нечувствительности после срабатывания	15 сек.
2	Мах допустимая длительность события	5 сек.
3	Мин допустимая длительность события	0,24 сек.
4	Длительность события, вызывающая постоянную сигнализацию	10 сек и более
5	Отсекаемая длительность события	5-10 сек
6	Время холодного старта	55 сек
7	Импульсы событий имеют напряжение	5В относительно земли

Все вышеприведенные параметры могут быть изменены пользователем для достижения оптимальных условий обнаружения тревожных событий.

**1.15. Установка чувствительности.**

Устройство автоматически калибруется после включения без необходимости вмешательства пользователя. В устройстве реализован алгоритм адаптивной подстройки, что дает устройству возможность автоматически установить наивысшую чувствительность, возможную с учетом внешних шумовых условий в текущий момент, не увеличив при этом вероятность ложного срабатывания.

Чувствительность можно установить при помощи тестового устройства либо вручную.

1.15.1. Подсчет тревожных событий - ручная и автоматическая адаптивная подстройка. Этот параметр определяет минимальное число событий для срабатывания оповещения. Пользователь может настроить параметр отдельно для каждого канала при помощи переключателей на плате анализатора.

Переключатель 1	(подсчет событий на канале А)
OFF	2 (высокая чувствительность)
ON	3 (низкая чувствительность)
Переключатель 2	(подсчет событий на канале В)
OFF	2 (высокая чувствительность)
ON	3 (низкая чувствительность)

Адаптивный алгоритм подстроит число событий с учетом внешних шумовых условий до числа, не меньшего чем настроено вручную.

1.15.2. Временной интервал обнаружения – ручная и автоматическая адаптивная настройка. Временной интервал (временное окно) это параметр, определяющий длительность промежутка времени, в течение которого происходит подсчет тревожных событий. Пользователь может выбрать один из двух интервалов (6 секунд в положении ON или 9 секунд в положении OFF) при помощи переключателя 3 блока переключателей на плате анализатора. Параметр действует для двух каналов обнаружения сразу.

Переключатель 3	Временной интервал обнаружения на канале А и В
OFF	9 сек. (высокая чувствительность)
ON	6 сек. (низкая чувствительность)

**1.15.3. Настройка порога срабатывания**

Уровень порога срабатывания настраивается переключателями 4 и 5 блока переключателей на плате анализатора. Эта настройка определяет максимальную чувствительность, которой может достичь извещатель. Настройка действует на оба канала сразу.

Порог срабатывания на канале А и В	Переключатель 4	Переключатель 5
1 (высокая чувствительность)	OFF	OFF
2	ON	OFF
3	OFF	ON
4 (низкая чувствительность)	ON	ON

Алгоритм адаптивной подстройки автоматически подстраивает порог с учетом шума и помех. Диапазон подстройки ограничен сверху максимальной чувствительностью, установленной переключателями 4 и 5. На реальные уровни влияет также значение параметра усиления (п. 1.15.4).

1.15.4. Ручное и адаптивное управление усилением.

Переключатели 7 и 8 блока переключателей на плате анализатора устанавливают максимальное усиление (максимальную чувствительность) разрешенную для адаптивного алгоритма для обоих каналов.

Управление усилением		канал А и В	
		Переключатель 7	Переключатель 8
100%	Максимальный	OFF	OFF
75%	Средний 1	ON	OFF
60%	Средний 2	OFF	ON
50%	Минимальный	ON	ON

Адаптивный алгоритм автоматически подстраивает чувствительность с учетом внешних условий и ограничения, накладываемого ручной настройкой (переключатели 7 и 8)

1.15.5. Режекторный фильтр.

Эта функция позволяет изделию отсеять (не воспринимать) определенную частоту из диапазона, воспринимаемого сенсором. Обычно это собственная доминантная частота конструкции, к которой крепится сенсорный кабель.

В адаптивном режиме извещатель периодически (каждые 15 минут) измеряет собственную доминантную частоту конструкции и подстраивает отсекаемую частоту отдельно для каждого канала. В ручном режиме режекторный фильтр каждого канала настраивается подстроечным резистором во время установки и впоследствии не может быть автоматически изменен адаптивным алгоритмом.

1.16. Электропитание.

1.16.1. Электропитание извещателя следует осуществлять от внешнего источника питания с постоянным напряжением 12 - 28В, содержащего цепи защиты от перенапряжения и импульсов. Подключается к кабелю питания и сигнализации извещателя.

1.16.2. При напряжении ниже 10,5В срабатывает сигнализация по пониженному напряжению.

1.16.3. Извещатель устойчив к пропаданию электропитания на время не более 400 мс (3 степень жесткости по ГОСТ Р 51317.4.11-99).

1.17. Извещатель предназначен для непрерывной круглосуточной работы при температуре воздуха от минус 30 до плюс 50°С. Эксплуатация в условиях IV типа атмосферы (промышленно-приморская атмосфера по ГОСТ 15150).

1.18. Извещатель в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия следующих климатических и механических факторов:

- ✓ температуру окружающей среды от минус 50°С до плюс 60°С;
- ✓ относительную влажность до 95% при 30°С;
- ✓ атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- ✓ ударные нагрузки многократного действия с пиковым ударным ускорением 10-15g и длительностью 10-15 мс.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Применение извещателя.

Для обеспечения необходимой обнаружительной способности (регистрации заданных не-санкционированных действий), высокой помехозащищенности (практически полного отсутствия ложных срабатываний) и заданных требований устойчивости к саботажным действиям

НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ:

- ✓ качество монтажа ограждения - устойчивость опор (предпочтительно бетонирование), равномерность и величину усилия натяжения гибких ограждений;
- ✓ устойчивость ограждения к воздействию ветровых нагрузок;
- ✓ соответствие схемы прокладки и крепления ЧЭ конструкции ограждения;
- ✓ качество монтажа ЧЭ и его герметичность;
- ✓ установку требуемой чувствительности БОС;
- ✓ однородность ограждения в пределах зоны охраны.

### 2.2. Варианты оборудования ограждений периметра.

Извещатель позволяет осуществлять следующие варианты оборудования охраняемых ограждений периметра:

- ✓ оборудование ограждений гибкого типа, выполненных из спиралей армированной колючей ленты (АКЛ), сетки ССЦП, сетки «Рабицы», сварных панелей типа «МАХАОН», колючей проволоки и т.п.;
- ✓ оборудование ограждений жесткого типа, выполненных из металлических конструкций (сварные и кованые решетки);
- ✓ дополнительные гибкие ограждения (козырьки);
- ✓ оборудование ворот, калиток и т.п.

### 2.3. Монтаж извещателя.

#### 2.3.1. Общие требования.

При монтаже извещателя следует проверить:

- ✓ Комплектность извещателя должна соответствовать паспорту.
- ✓ Провести внешний осмотр БОС на отсутствие механических повреждений, коррозии, наличие и целостность пломбы предприятия-изготовителя на крышке корпуса БОС.
- ✓ Провести внешний осмотр чувствительного элемента на отсутствие механических повреждений, наличие герметизирующих заглушек на концах кабеля.
- ✓ Проверка комплектности и внешний осмотр комплектов муфты переходной, устройства оконечного. - Соответствие комплектности, указанной в упаковочных листах. Отсутствие влаги внутри упаковки.

2.3.2. Указания мер безопасности, обеспечение искробезопасности при монтаже, общие требования к монтажу приведены в Руководстве по сервисному обслуживанию и ремонту.

2.4 Подготовка извещателя к использованию, порядок работы при настройке извещателя, характеристики основных режимов работы извещателя и перечень возможных неисправностей извещателя приведены в Руководстве по сервисному обслуживанию и ремонту.

## **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### ***3.1 Общие указания***

3.1.1. Виды технического обслуживания:

- ✓ ежемесячное техническое обслуживание;
- ✓ сезонное техническое обслуживание - проводится при подготовке извещателя к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды;
- ✓ годовое техническое обслуживание.

3.1.2. Техническое обслуживание извещателя должен проводить электромонтажник с квалификацией не ниже третьего разряда, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2. Сервисная организация, проводящая техническое обслуживание извещателя должна быть аккредитована предприятием изготовителем.

### ***3.2 Меры безопасности***

3.2.1. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания мер безопасности, приведенные в Руководстве по сервисному обслуживанию и ремонту.

### ***3.3 Порядок технического обслуживания***

3.3.1. Объемы работ по техническому обслуживанию приведены в Руководстве по сервисному обслуживанию и ремонту.

## **4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### ***4.1. Текущий ремонт БОС***

4.1.1. Все виды ремонта блока обработки сигналов (БОС) извещателя производятся в условиях сервисных организаций аккредитованных предприятием изготовителем.

4.1.2. Гарантийный ремонт БОС извещателя осуществляется в течение гарантийного срока при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, целостности пломбы предприятия-изготовителя (сервисных организаций аккредитованных предприятием изготовителем) и наличии паспорта.

4.1.3. При отказе или неисправности БОС извещателя потребитель составляет акт, который уведомляет предприятие-изготовитель (аккредитованные сервисные организации) после согласования совместно принимает решение о необходимости отправки неисправного БОС извещателя предприятию-изготовителю (аккредитованным сервисным организациям).

4.1.4. Сведения о проведенном ремонте предприятие-изготовитель заносит в паспорт.

### ***4.2 Текущий ремонт составных частей извещателя***

4.2.1. Все виды ремонта составных частей извещателя производятся в условиях сервисных организаций аккредитованных предприятием изготовителем.

4.2.2. При возникновении необходимости проведения ремонта составных частей извещателя (при возникновении неисправностей) руководствоваться Руководством по сервисному обслуживанию и ремонту.

## 5. МОНТАЖ НА ОГРАЖДЕНИИ ПО ПЕРИМЕТРУ ТЕРРИТОРИИ И ПОД ЗЕМЛЁЙ

### 5.1. Процедура монтажа по периметру территории

5.1.1. Проложите сенсорный кабель и кабель питания и сигнализации, установите шкаф.

5.1.2. Подключите сенсорный кабель к извещателю, установите терминирующие узлы и подключите кабель питания и сигнализации.

5.1.3. Произведите калибровку извещателя.

5.1.4. Сверьтесь с проектом (схемой) монтажа, проверьте и откорректируёте схемы расположения объектов.

5.1.5. Подключитесь к центру управления и контроля (сигнальным щитам): серверам системы охраны к локальному и удалённому кроссу.

5.1.6. Произведите проверку полевых объектов: дотроньтесь до каждой зоны ограждения, откройте и закройте все ворота, вкл./выкл. защитный выключатель, выключите питание локального и удалённого кросса.

5.1.7. Протестируйте срабатывание и корректную работу сенсорного кабеля, на каждой зоне ограждения.

5.1.8. Испытательный период для сбора информации не менее двух недель.

5.1.10. Проведите анализ результатов проверки во время испытательного периода, при необходимости внесите изменение параметров чувствительности.

5.1.12. Проведите приёмку и ввод в эксплуатацию.

### 5.2. Необходимое оборудование

5.2.1. Сенсорный кабель (на катушках).

5.2.2. Кабель питания и сигнализации (на катушках).

5.2.3. Металлические скобы и пластиковые стяжки.

5.2.4. Тестер сенсорного кабеля типа 1SCT1001 с запасным аккумулятором.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Никогда не начинайте монтаж без тестера кабеля.

5.2.5. Пневматический инструмент для металлических скоб.

5.2.6. Генератор и компрессор на 8-10 атмосфер с регулятором давления от 0-8 атмосфер и смазка.

5.2.7. Мультиметр Fluke 83 или аналог.

5.2.8. Мегаомметр Megger для теста сопротивления изоляции 0,5-1 кВ или аналог.

5.2.9. Изолента (белая или красная).

5.2.10. Резак, плоскогубцы и другие инструменты.

5.2.11. Инструмент для пайки газом.

5.2.12. Фен для нагрева термоусадочной трубки.

5.2.13. Монтажный комплект (соединительный комплект) для соединения сенсорного кабеля включающий:

- ✓ резиновые муфты;
- ✓ термоусадочную трубку для изоляции;
- ✓ экранирующие медные сетки;
- ✓ двухкомпонентный герметизирующий компаунд.

5.2.14. Стойка для катушек кабеля.

### 5.3. Монтаж сенсорного кабеля

5.3.1. Отметьте местоположение извещателей и границы каждой зоны ограждения согласно проекту монтажа. Ограждение следует разметить цветной изоляционной лентой.

5.3.2. Рассчитайте длину сенсорного кабеля для каждой зоны и подготовьте катушку с кабелем.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Один погонный метр ограждения примерно равен 1.6м сенсорного кабеля для каждого канала обнаружения.

**ВНИМАНИЕ:** Максимальная длина сенсорного кабеля на каждый канал обнаружения: 1200м.

5.3.3. Визуально проверьте, что катушка с кабелем не повреждена. Установите катушку на стойку.

5.3.4. Присоедините оба конца сенсорного кабеля к тестеру (красный, чёрный и экран) (см. рисунок 3). Соедините зажим тестера кабеля с металлическим сетчатым ограждением (в том месте, где он не ржавый).

5.3.5. Начните укладывать сенсорный кабель в первой зоне, когда катушка с кабелем и конец кабеля подключены к тестеру который должен находиться возле извещателя. Начните укладку снизу, там, где проходит линия обнаружения.

5.3.6. Если в ограждении есть внизу металлическая планка, то сенсорный кабель должен идти с одной стороны ограждения на другую под металлической планкой.

5.3.7. Укладка сенсорного кабеля должна происходить с той стороны, где сетка ограждения закрывает столб с извещателем.

5.3.8. Каждая линия обнаружения проходит вдоль всей тревожной зоны и затем идёт вверх на вторую линию. Потом она возвращается в начало зоны.

5.3.9. Расположение и количество скоб для крепления сенсорного кабеля должно соответствовать указанным данным в проекте монтажа. Во время монтажа сверяйтесь проектом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для одного погонного метра сенсорного кабеля нужно примерно 8 скоб.

5.3.10. Чтобы не повредить сенсорный кабель при креплении к ограждению, держите пневматический инструмент для скоб крепко, под правильным углом и достаточно близко к ограждению. Для этого один монтажник должен проводить крепление кабеля пневматическим инструментом, а другой показывать места крепления согласно проекту.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Монтажникам рекомендуется менять вид деятельности каждый час или делать небольшие перерывы.

5.3.11. В начале и конце тревожной зоны нужно оставить и свернуть петлёй два метра сенсорного кабеля у ограждения (в качестве отвода на случай дальнейшего соединения), которые должны заканчиваться терминирующим узлом (см. Приложение А «Стандартная конфигурация линий обнаружения для сенсорного кабеля»).

### **5.4. Тестер сенсорного кабеля**

5.4.1. Тестер сенсорного кабеля типа 1SCT1001 нужен для определения целостности сенсорного кабеля во время его укладки.

Тестер присоединяется к двум концам сенсорного кабеля. При любом повреждении сенсорного кабеля, которое попадает в поле тревоги на тестере, он издаёт звуковой сигнал и замыкает сухой контакт.

Все тесты проводятся при низком напряжении 12В. Окончательное состояние изоляции сенсорного кабеля нужно определять 500В мегаомметром Megger согласно спецификации сенсорного кабеля или разделу «Устранение неисправности сенсорного кабеля» данного руководства.

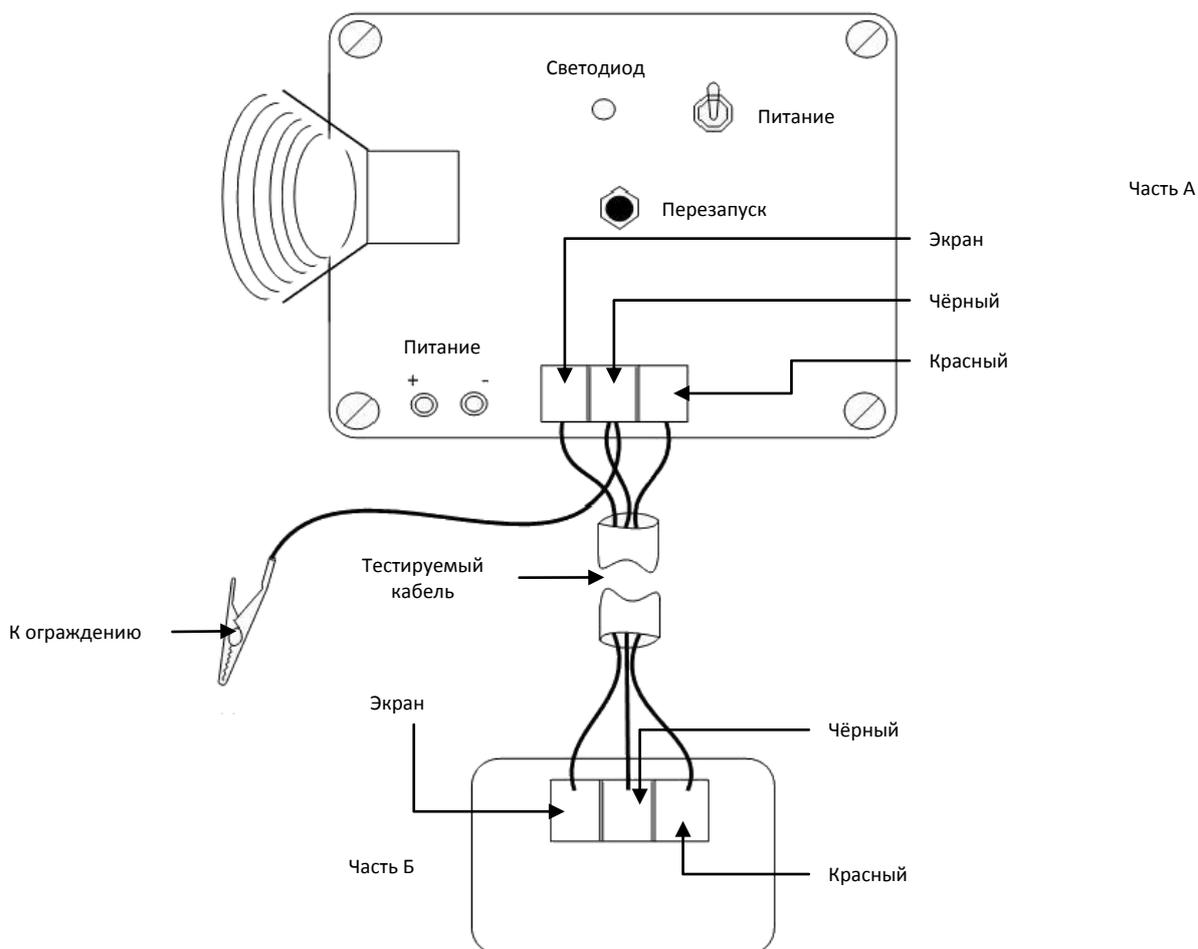
5.4.2. Тестер сенсорного кабеля сигнализирует о тревоге в следующих случаях:

- ✓ Если сопротивление между каждым из проводов: чёрным, красным и экраном будет меньше, чем 600 кОм.
- ✓ Если сопротивление каждого проводника будет больше 200 Ом.

5.4.3. Питание тестера сенсорного кабеля.

Аккумулятор внутри тестера 12В 1,2Ач работает 12 часов. Напряжение зарядки 14,5В.

Рисунок 3 – Подключение сенсорного кабеля к тестеру.



### 5.5. Повреждённый кабель

5.5.1. Если при укладке на тестере сенсорного кабеля включилась сирена, значит, кабель повреждён.

Необходимо найти повреждённое место. Обрезать кабель за несколько сантиметров до и после повреждённого места и удалить кусок повреждённого кабеля.

Оставить 1м сенсорного кабеля свободным с обеих сторон (для дальнейшего соединения) и соединить две стороны вручную временно (без пайки) красный, чёрный и экранирующий провода, изолируйте их изоляционной лентой и сделайте заметную отметку на ограждении.

После чего можно продолжать установку с помощью тестера сенсорного кабеля.

- ✓ На количество соединений ограничений нет;
- ✓ Проверьте, чтобы сенсорный кабель всегда был плотно прикреплен к ограждению;
- ✓ Будьте осторожны при укладке кабеля наверху, где есть колючая проволока, его можно повредить острыми краями;
- ✓ Если металлические столбы выше сетчатого ограждения или на нём колючая проволока, сделайте сверху каждого столба небольшую петлю.

### 5.6. Проверка кабеля

5.6.1. После завершения укладки в одной зоне, проверьте сопротивление сенсорного кабеля цифровым вольтметром.

5.6.1.1. Отключите тестер сенсорного кабеля.

5.6.1.2. При необходимости соедините все скрутки, за исключением скрутки к терминирующему узлу.

5.6.1.3. Закоротите пару красный/чёрный и экран на одном конце.

5.6.1.4. Соедините с цифровым вольтметром на другом конце.

5.6.1.5. Измерьте сопротивление петли кабеля между разными проводками.

5.6.1.6. Ожидаемые результаты.

✓ пара красный/чёрный: 110 Ом/км;

✓ пара чёрный /экран: 90 Ом/км;

✓ пара красный/экран: 90 Ом/км.

5.6.1.7. Запишите данные в отчёте по укладке кабеля (см. Приложение А «Таблица с данными тестирования сенсорного кабеля»).

Отсоедините три провода с одного конца и проверьте тестером на 1кВ при 500В или 1000В сопротивление изоляции между каждыми двумя проводками и металлическим ограждением. Изоляция должна быть более чем 800 МОм.

5.6.2. Запишите данные в отчёте по укладке кабеля.

После завершения тестов разрядите жилы кабеля об ограждение/землю.

**ВНИМАНИЕ:** Если вы присоедините заряженные провода к извещателю, это его повредит.

### ***5.7. Устранение неисправности сенсорного кабеля***

5.7.1. Для нахождения места повреждения, сделайте следующее. Отрежьте сенсорный кабель от блока обработки сигналов или терминирующего узла. При этом следует оставить, минимум два метра сенсорного кабеля, который идёт к блоку обработки сигналов и/или терминирующему узлу.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Самая распространённая причина проблем с сенсорным кабелем - это повреждение его при укладке.

5.7.2. Сделайте временное соединение между блоком обработки и терминирующим узлом. Проверьте работоспособность при помощи стенда с установленным программным обеспечением для настройки извещателя «Test unit». Если они работают нормально, тогда проблема в сенсорном кабеле.

5.7.3. Убедившись, что неполадки в сенсорном кабеле, необходимо проверить следующие варианты:

- ✓ Кабель обрезан в одном или нескольких местах;
- ✓ Один из проводов кабеля обрезан (красный, чёрный или экран);
- ✓ Возникло короткое замыкание между проводками;
- ✓ Между жилами кабеля плохая изоляция;
- ✓ Плохая изоляция между одной из жил и ограждением.

5.7.4. Для определения, какой из выше указанных случаев вызывает неисправность, нужен цифровой вольтметр, чтобы измерить сопротивление и емкость, и напряжение постоянного тока 500-1000В.

5.7.5. Для обнаружения одной из вышеперечисленных неисправностей, нужно, чтобы оба конца кабеля не были соединены.

Базовые параметры кабеля следующие:

- ✓ Сопротивление чёрного и/или красного провода около 55Ом ±5% на км.
- ✓ Сопротивление экрана постоянному току 43Ом ±10% на км;
- ✓ Ёмкость между каждым проводом и экраном 0,30мкФ ±10% на км;
- ✓ Ёмкость между проводками 0,20мкФ ±10% на км;
- ✓ Электрическая изоляция между каждым из двух проводов и экраном составляет МИНИМУМ 500МОм на км (согласно измерениям мегаомметра Megger (500 В));
- ✓ Электрическая изоляция между каждым из двух проводов сенсорного кабеля и ограждением МИНИМУМ 500МОм (согласно измерениям мегаомметра Megger (500 В)).

5.7.6. Закоротите все проводники на одном конце сенсорного кабеля, и измерьте сопротивление на другом конце. Попробуйте все комбинации, чтобы обнаружить неисправность.

5.7.7. При двух свободных (открытых) концах кабеля, измерьте ёмкость и изоляцию, попробуйте все возможные комбинации. После тестирования изоляции закоротите проверенные провода, чтобы убрать оставшийся на них заряд.

5.7.8. Если повреждение есть, постарайтесь найти место повреждения, посчитав величину вышеприведённых измерений и соотнесите их с реальным размером кабеля (см. примеры).

**ПРИМЕР 1.**

1. Длина сенсорного кабеля 1000м.

2. Сопротивление между чёрным и красным проводами 110Ом, значит с ними всё в порядке.

3. Сопротивление между чёрным проводом и экраном и между красным и экраном высокое, значит, где-то по длине кабеля повреждён экран.

4. Ёмкость между красным проводом и экраном, и чёрным проводом и экраном составляет 0,2мкФ вместо 0,35мкФ.

5. Примерное расположение места повреждения вычисляется по простой пропорции:



**ПРИМЕР 2.**

1. Длина сенсорного кабеля 1000м.

2. Сопротивление между чёрным и красным проводами 70Ом вместо 110Ом, значит, между красным и чёрным проводом короткое замыкание.

3. Вычисляется место замыкания по формуле:



5.7.9. Если вам трудно найти место повреждения, вы можете обрезать сенсорный кабель посередине или в любом другом месте, в котором вы предполагаете, он может быть повреждён, и заново произвести измерения, чтобы определить отрезок кабеля с повреждением.

5.7.10. С этой точки можете продолжать дальше, основываясь на измерениях.

***5.8. Монтаж сетки из сенсорного кабеля под землёй***

5.8.1. Длина и ширина сенсорной сетки определяется на предприятии-изготовителе согласно области применения и спецификации по безопасности.

5.8.2. Схема монтажа сетки из сенсорного кабеля под землёй (см. Приложение А «Схема монтажа сетки из сенсорного кабеля под землёй»).

5.8.3. Границы каждой зоны ограждения должны быть установлены и работоспособны согласно проекту монтажа. Для прокладки сетки из сенсорного кабеля следует подготовить место для укладки, включая химическую обработку от сорняков под землей в области укладки.

5.8.4. Этапы укладки сетки следующие:

5.8.4.1. Разложить агроплёнку на земле и прикрепить её к земле.

5.8.4.2. Разложить промытый гравий на агропленке.

5.8.4.3. Вставьте направляющие веревки по обе стороны сенсорной сетки.

5.8.4.4. Растяните направляющие верёвки на нужную длину.

5.8.4.5. Растяните сенсорную сетку вдоль направляющих верёвок, фиксируя её в нужном положении. Осторожно укладывайте сетку, чтобы не повредить сенсорный кабель. Сенсорный кабель необходимо протестировать до подключения к извещателю и до того, как покрыть его вторым слоем гравия.

5.8.4.6. Чтобы удостовериться в проводимости и изоляции каждого провода, включая экран, нужно проверить целостность сетки мегаомметром Megger на 1000В. Все провода должны быть

изолированы между собой и каждый изолирован от экрана. Сопротивление изоляции должна быть больше 250МОм.

5.8.4.7. Если сенсорный кабель работает нормально, насыпаем на сетку второй слой гравия. Это нужно делать аккуратно, чтобы не повредить сетку. Во время укладки несколько раз нужно проверять целостность сетки.

5.8.4.8. Один конец сетки должен соединяться извещателем, а дальний конец сетки должен оканчиваться терминирующим узлом.

### **5.9. Монтаж на воротах**

5.9.1. Сенсорный кабель, идущий от ограждения к воротам, должен укладываться в гибкую трубу. Если створок ворот две, то сенсорный кабель вместе с кабелем питания и сигнализации укладываются в железную трубу под землёй от одной створки ворот до другой.

5.9.2. Монтаж на воротах с магнитом.

5.9.2.1. Если одна створка ворот, то магнит устанавливается на движущуюся часть, а переключатель на раму.

5.9.2.2. Если две створки ворот, две части магнита устанавливаются на каждую створку.

5.9.2.3. Удостоверьтесь в том, что расстояние между двумя створками достаточно близкое и соответствует рекомендациям производителя.

5.9.2.4. Если у ворот две створки, то тревожный кабель прокладывают от магнитного переключателя вдоль металлической рамки створки ворот или внутри пустой рамы по направлению к ограждению.

5.9.2.5. Последовательно с магнитным переключателем нужно ставить резистор на 10кОм, 0,25Вт.

### **5.10. Укладка кабеля питания и сигнализации**

5.10.1. Кабель питания и сигнализации - это экранированный кабель типа NYU, который укладывается горизонтально по ограждению на расстоянии 50см от земли.

5.10.2. Данный кабель должен крепиться к ограждению металлическими скобами через каждый метр.

5.10.3. Кабель питания и сигнализации должен входить в распределительный шкаф, расположенный посередине каждой двух зон из пластмассовой трубы, проложенной под землёй. Кабель должен быть обрезан внутри шкафа, поэтому фактически два кабеля питания и сигнализации входят в каждый шкаф для извещателя.

### **5.11. Установка извещателя**

5.11.1. Извещатель должен устанавливаться в шкаф. Шкаф извещателя устанавливается в одной из двух ниже следующих конфигураций:

- ✓ Металлическая стойка, которая стоит на земле.
- ✓ Металлическая пластина, которая припаяна к ограждению.

Монтаж шкафа для извещателя (см. Приложение А «Монтаж шкафа для извещателя»).

5.11.2. Заземляющий провод извещателя должен быть соединён с металлической стойкой или столбом ограждения или с заземлённым металлическим столбом, если шкаф вешается на стену.

5.11.3. Два сенсорных кабеля, два кабеля питания и сигнализации (вход и выход) подходят к шкафу извещателя в пластмассовой трубе, которая должна идти от ограждения ко дну шкафа.

5.11.4. Сенсорные кабели соединяются с сенсорным кабелем в шкафу извещателя стандартным способом с помощью монтажных комплектов для сенсорного кабеля.

5.11.5. Соедините силовые кабели с плюсом и минусом соединительной коробки. Соедините два провода и экранированный информационный кабель (RS-485) с «вход» («IN») RS-485(A+B) и «выход» («OUT») RS-485 (A+B).

«Вход» ("IN") располагается со стороны распределительного щита промежуточного или удалённого, а «выход» ("OUT") - по направлению к следующему контроллеру.

5.11.6. Только экран «выхода» ("OUT") информационного кабеля соединён с экраном соединительной коробки.

### 5.12. Соединение сенсорного кабеля

5.12.1. Соедините сенсорный кабель согласно рисунку 4 и 5.

Рисунок 4 – Соединение сенсорного кабеля шаг А.

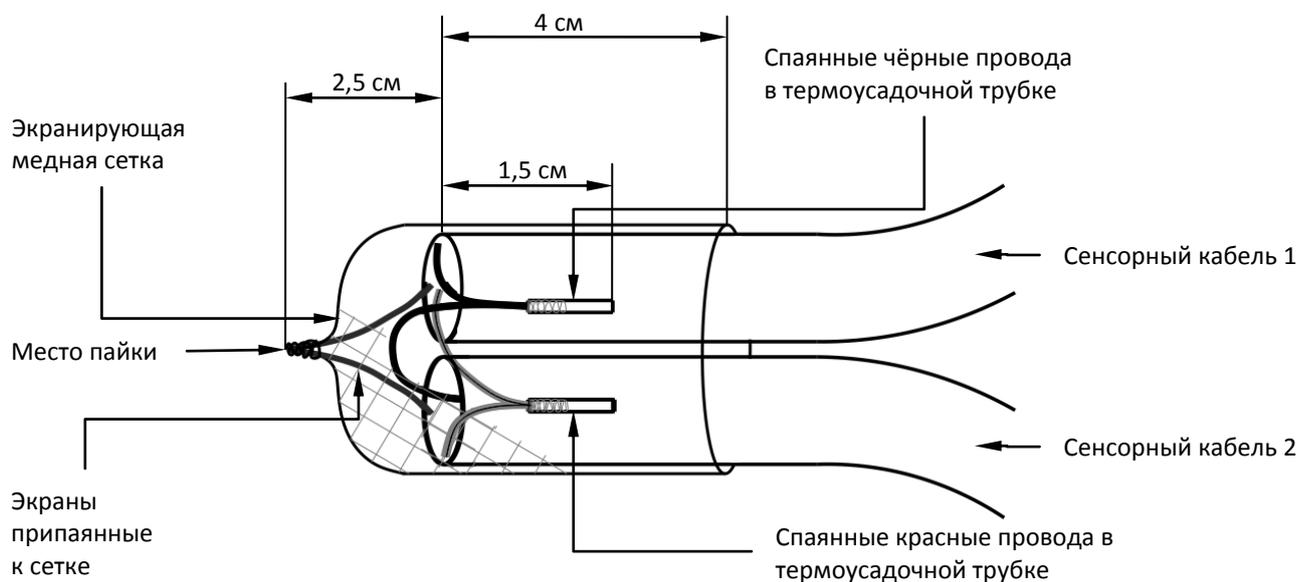
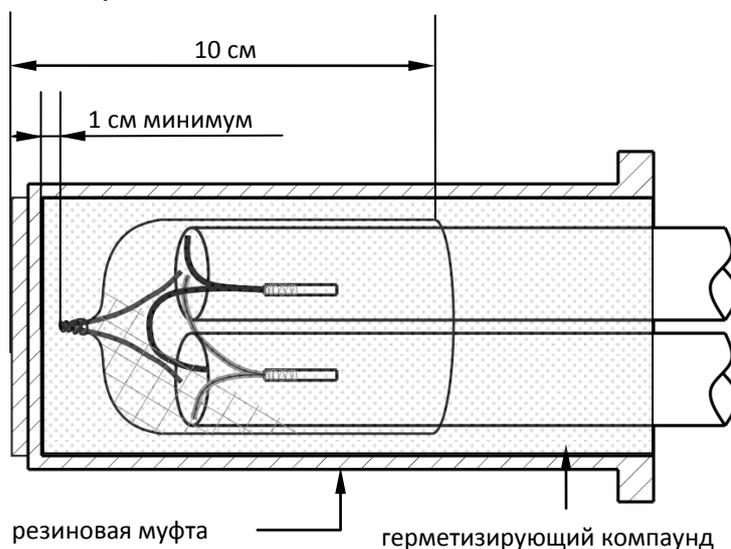


Рисунок 5 – Соединение сенсорного кабеля шаг Б.



5.12.2. Выполняйте шаги от А до Б. Этот вид соединения предназначен для наружного использования.

5.12.3. Резиновая муфта должна быть привязана к ограждению в вертикальном положении в течение 24 часов открытыми сторонами вверх. После 24 часов резиновые муфты надо перевернуть открытыми сторонами вниз.

5.12.4. Резиновые муфты крепятся к ограждению или его стойкам стяжками или скобами.

### 5.13. Терминирующий узел

5.13.1. В конце тревожной зоны нужно оставить и свернуть петлёй два метра сенсорного кабеля у ограждения (в качестве отвода на случай дальнейшего соединения), которые должны заканчиваться терминирующим узлом.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Один терминирующий узел на каждую зону!

5.13.2. Соедините сенсорный кабель, как описано выше.

5.13.3. Терминирующий узел, который заключён в небольшую резиновую муфту, нужно крепить на ограждение или столб ограждения стяжками или скобами.

5.13.4. Загерметизируйте компаундом соединения сенсорного кабеля.

### 5.14. Герметизация соединений сенсорного кабеля

5.14.1. Подготовьте места соединений кабеля и монтажные комплекты. Одного килограмма компаунда хватает на 15 соединений.

5.14.2. Подготовьте кабель для соединения. До герметизации убедитесь в том, что кабель прошёл все тесты.

Основные тесты: с помощью тестера сопротивления изоляции на 1 кВ удостоверьтесь в том, что сопротивление между проводами и сеткой ограждения 800МОм. Проверку необходимо проводить в дождливый день, либо вручную распылив воду по всей длине сенсорного кабеля.

5.14.3. Надёжно прикрепите сенсорный кабель и муфту стяжками или скобами к ограждению вертикально, открытым отверстием вверх.

5.14.4. Вставьте сращенный кабель в резиновую муфту. Удостоверьтесь в том, что экранирующие медные сетки находятся на 1см ниже предполагаемого верха компаунда, экранирующие медные сетки не должны соприкасаться с муфтой.

5.14.5. Следуя инструкции, смешайте компоненты компаунда до однородного состава.

**ВНИМАНИЕ:** Убедитесь в том, что в ближайшие несколько часов не будет дождя. Дождь может повредить герметизирующий материал.

5.14.6. Когда компаунд готов, надо залить его в резиновую муфту до верха. После того как состав немного осядет, следует залить до верха. Заливать компаунд необходимо очень медленно с одной стороны муфты. Это поможет избежать образования пузырьков воздуха на дне муфты. Во время заливки компаунда необходимо тонким острым предметом осторожно прокалывать поверхность, убирая пузырьки воздуха.

5.14.7. Время отвердевания компаунда зависит от температуры окружающей среды. Полное отвердевание занимает около 8 часов. Время отвердевания компаунда не трогайте муфту и не натягивайте кабель.

**ВНИМАНИЕ:** Меры безопасности: После работы с компаундом следует тщательно вымыть руки с мылом. Люди, страдающие аллергией, должны работать в перчатках и респираторах.

5.14.8. По истечении 8 часов убедитесь в том, что компаунд полностью застыл и закрывает все соединения.

Если компаунд застыл, то следует перевернуть муфту компаундом вниз и прикрепить её к ограждению или к столбу ограждения вертикально, используя, минимум три скобы или стяжки.

Если компаунд не застыл через 8-10 часов. Это значит, что он был смешан неправильно. В данном случае необходимо отрезать муфту и сделать новое соединение. Для таких случаев нужно оставлять петлю из 2 м кабеля около каждого соединения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В случае если компаунд не застыл соединение нужно переделать. Соединение должно быть загерметизировано. Негерметичное соединение это одна из основных причин неправильного срабатывания системы.

### 5.15. Установка магнитных контактов

5.15.1. При установке контактов помните о том, что наилучший зазор получается тогда, когда вы устанавливаете пластину и магнит параллельно или голова к голове. Вы также можете

поставить сторону пластины и магнит в позицию L. Не ставьте никогда магнит и пластину в позицию "Т." Они плохо работают в позиции "Т" из-за того, что все магниты и вибрирующие пластины имеют небольшую нейтральную точку, так что если вы поставите их, таким образом, при любом сдвиге на поверхности вашей установки, может быть ложная тревога.

5.15.2. В зависимости от толщины стали монтажник может обнаружить, что контакт с зазором в 2,5 см на деревянной или алюминиевой поверхности может уменьшиться до 1,25 см. Такая потеря магнитного потока не повредит. Фирма-производитель подсказывает, что в случае монтажа на стальной поверхности надо использовать монтажные прокладки или пресс фит на 1,9 см, которые оставляют небольшой воздушный зазор между пружинной пластиной.

5.15.3. В целях наблюдения нужно последовательно с магнитным обычно открытым контактом соединить резистор на 10кОм. Это соединение резистора должно быть спаяно и изолировано водостойкой термоусадочной трубкой.

### **5.16. Работа извещателя**

5.16.1. Установите извещателя внутри шкафа, согласно чертежу локального кросса.

5.16.2. Подведите питание к извещателю. Питание подводится кабелем питания и сигнализации от удалённого распределительного щита, который должен быть расположен в центре управления.

5.16.3. Проверьте, входное напряжение на клеммной колодке шкафа. Напряжение должно быть 12-28В в зависимости от расположения извещателя к кабелю питания и сигнализации.

5.16.4. Отвинтите шестигранные винты и откройте крышку извещателя. Нажмите и держите защитный переключатель, чтобы не шёл постоянный сигнал тревоги из-за разомкнутого переключателя.

5.16.5. Подключите извещатель к стенду с «Test unit».

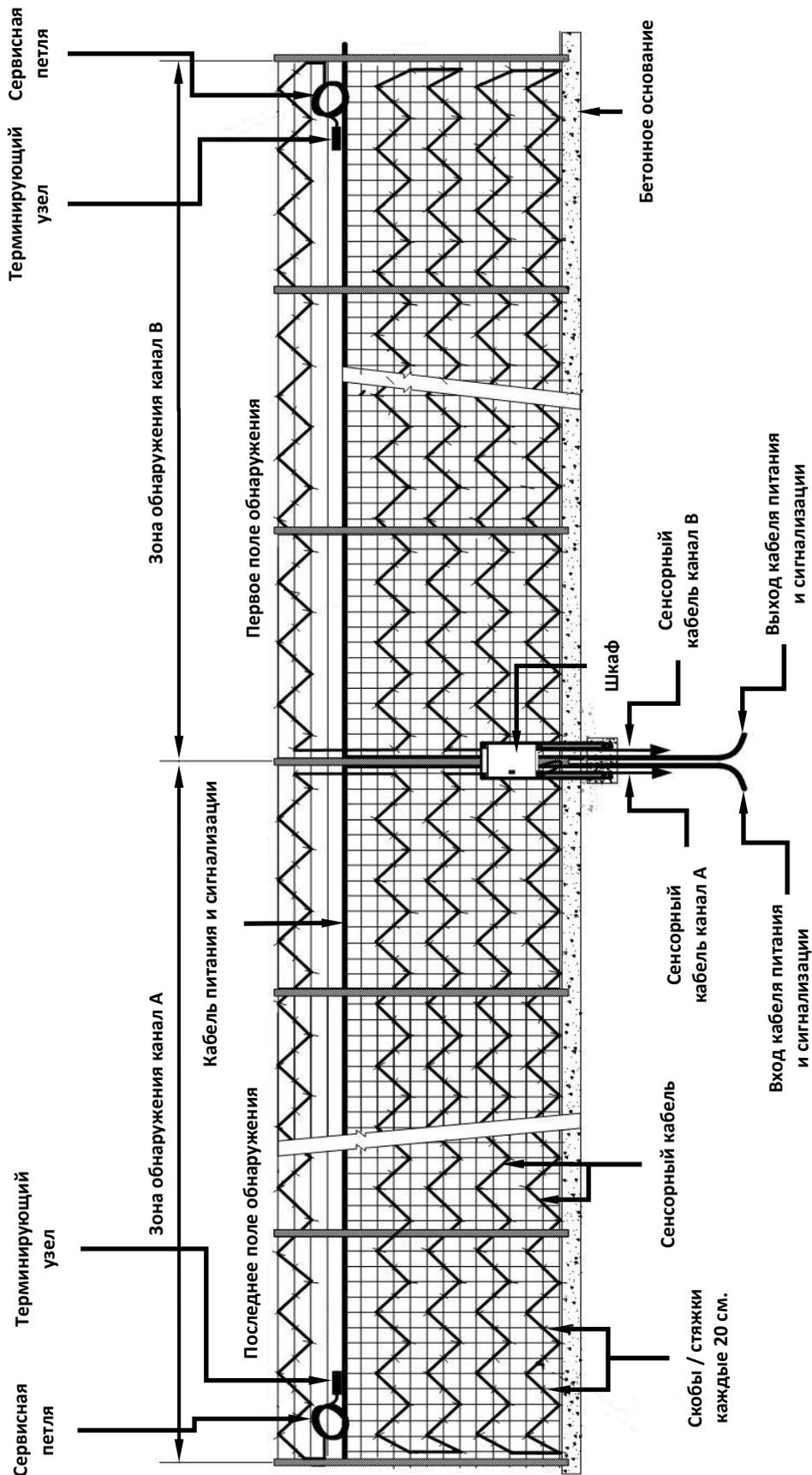
Проверьте все параметры следующим образом:

- ✓ напряжение – В вх и внутренняя система питания (ОК/ Ошибка);
- ✓ Выборка аналоговых сигналов обнаружения канал 1 и 2 в режиме реального времени;
- ✓ Минимум/максимум аналоговых сигналов канал 1 и 2;
- ✓ Канал событий 1 и 2, канал тревоги 1 и 2, канал повреждений 1 и 2;
- ✓ Статус обмена с сигнальным щитом;
- ✓ Просмотр информации о фактических событиях;
- ✓ Состояние адаптивной чувствительности;
- ✓ Активируйте команду Тест;
- ✓ Переустановите адаптивный механизм чувствительности на Максимум;
- ✓ Копия экрана тестового блока – вручную или установкой автоматического триггера;
- ✓ Шаблон: загрузите в микропроцессор извещателя заранее определённые параметры обнаружения объектов;
- ✓ Выберите рабочий режим и установите функцию автоматической регулировки чувствительности извещателя.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

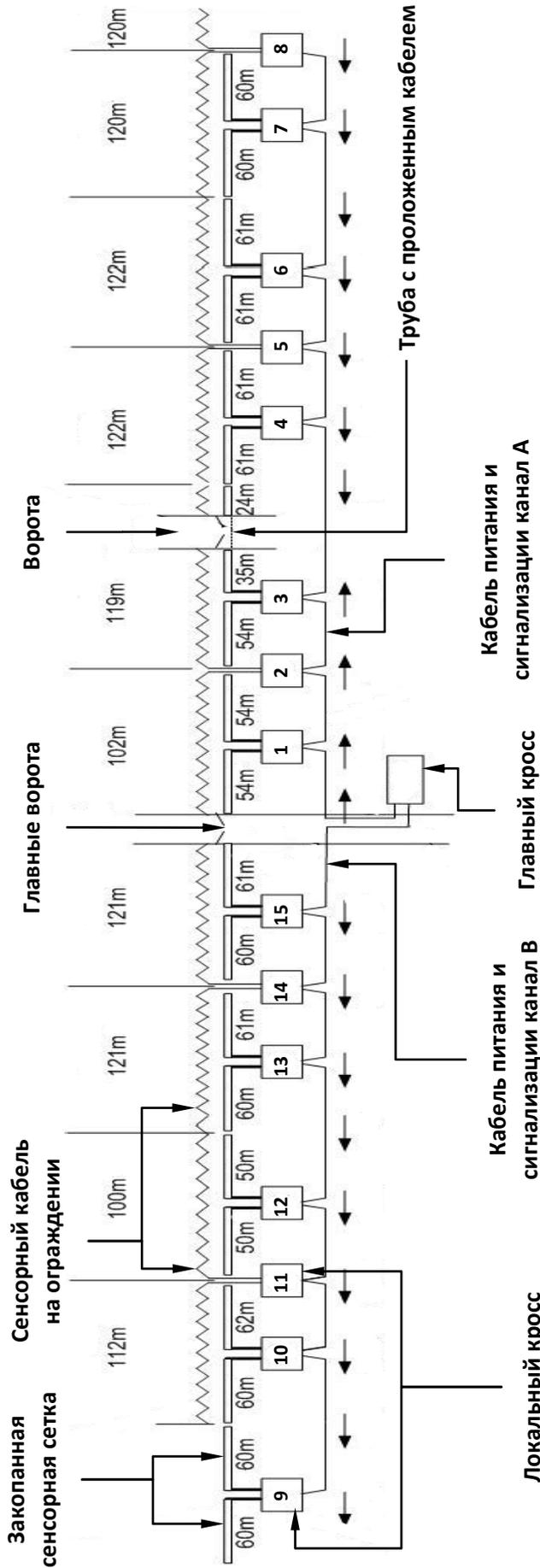
### Варианты монтажа сенсорного кабеля

Конфигурация линии обнаружения вариант 1





Конфигурация зоны распределения локальных кроссов и электроэнергии



Распределение мощности канал В

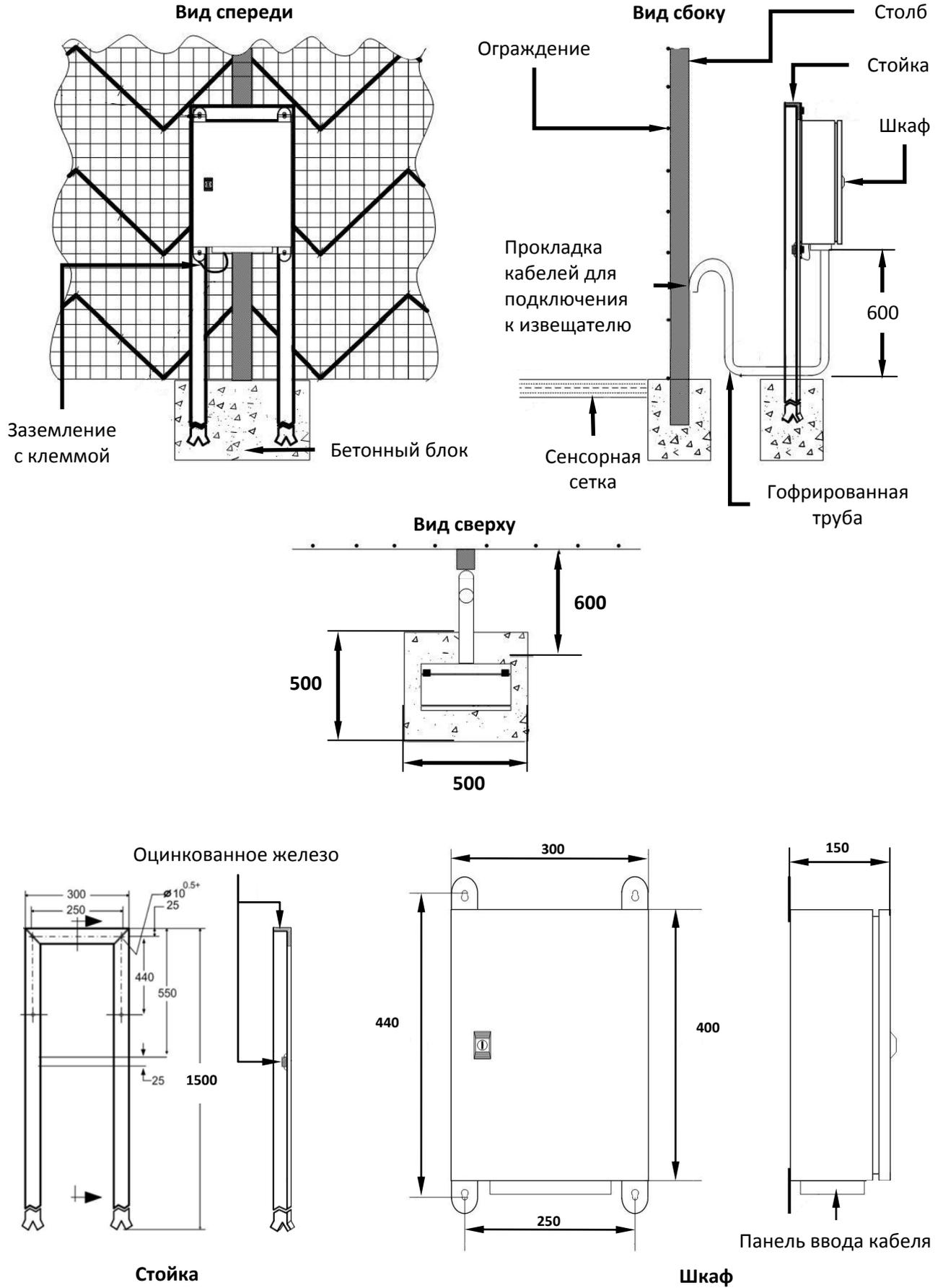
Расположение	Расстояние до главного кросса	Напряжение
Главный кросс	0	28В
Локальный кросс 15	81м	26,7В
Локальный кросс 14	141м	24,7В
Локальный кросс 13	202м	22,4В
Локальный кросс 12	312м	19,6В
Локальный кросс 11	362м	17,1В
Локальный кросс 10	424м	15,2В
Локальный кросс 9	544м	14В

Распределение мощности канал А

Расположение	Расстояние до главного кросса	Напряжение
Главный кросс	0	28В
Локальный кросс 1	74м	27В
Локальный кросс 2	128м	25,6В
Локальный кросс 3	182м	23,8В
Локальный кросс 4	311м	21,3В
Локальный кросс 5	372м	19В
Локальный кросс 6	433м	16,8В
Локальный кросс 7	554м	15В
Локальный кросс 8	614м	14В

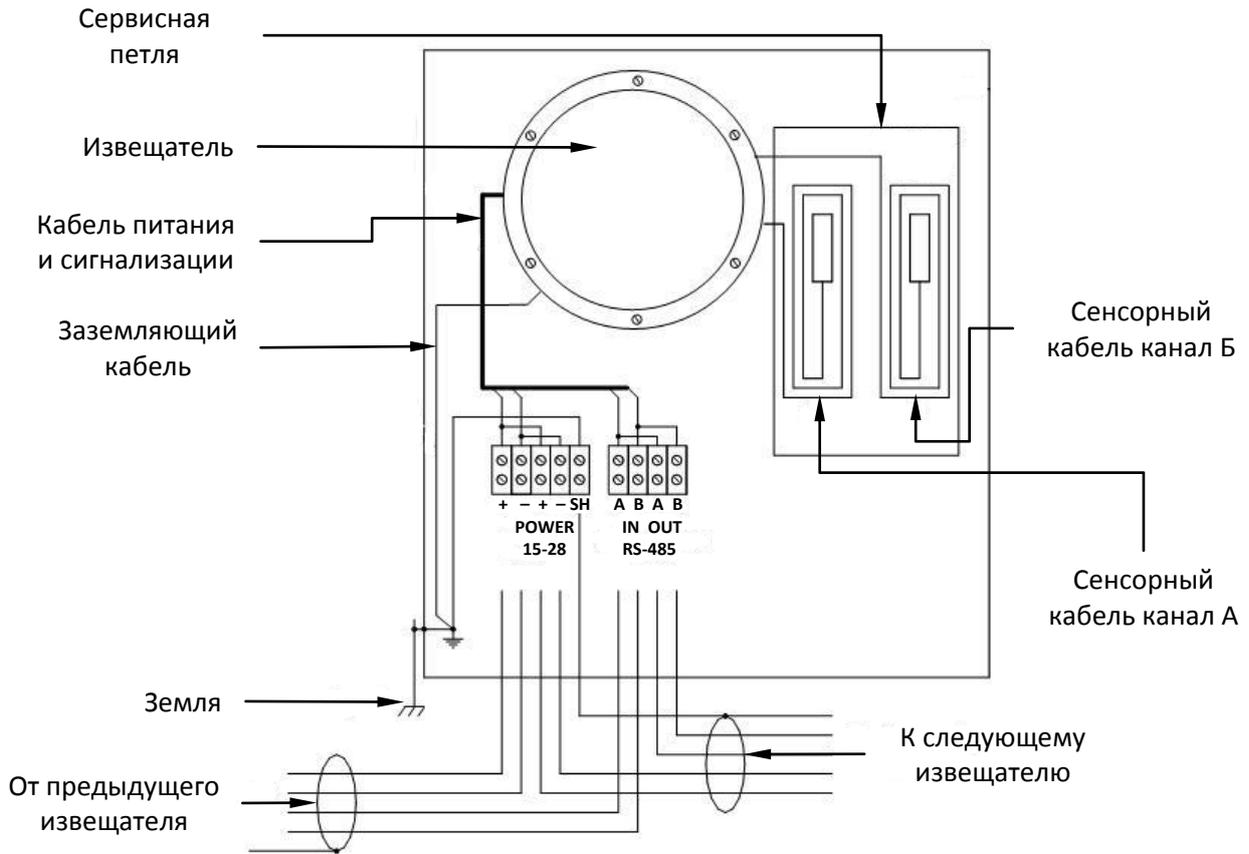
- Примечание**
1. Параметры кабеля питания и сигнализации будут:  
 канал А максимум 110м/км,  
 канал В максимум 150м/км.
  2. Кабель питания и сигнализации скручен с заземляющим кабелем, 12проводов 22АWG, 2 на связь, 10 на питание.

**Монтаж шкафа для извещателя**

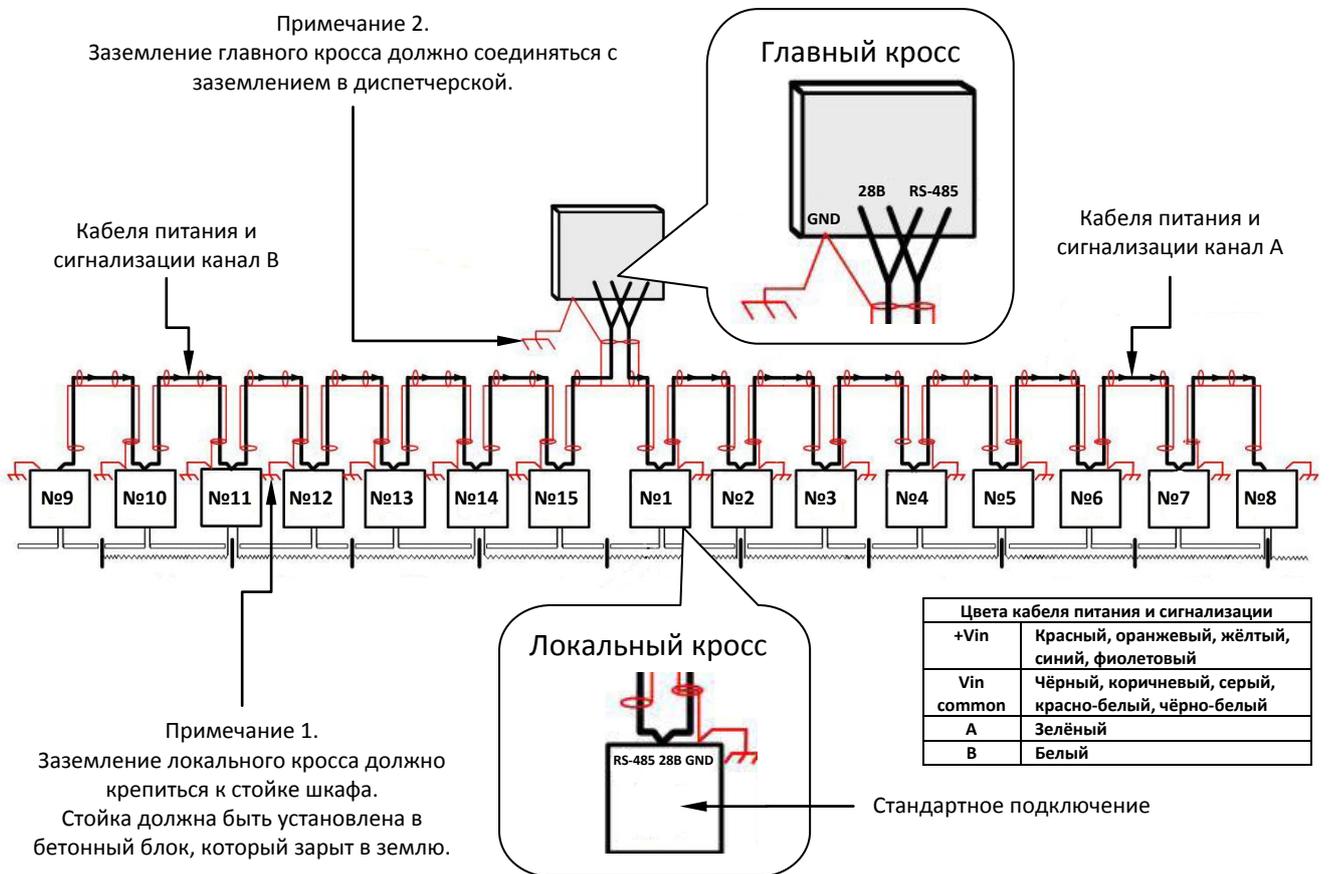


Подключение к извещателю

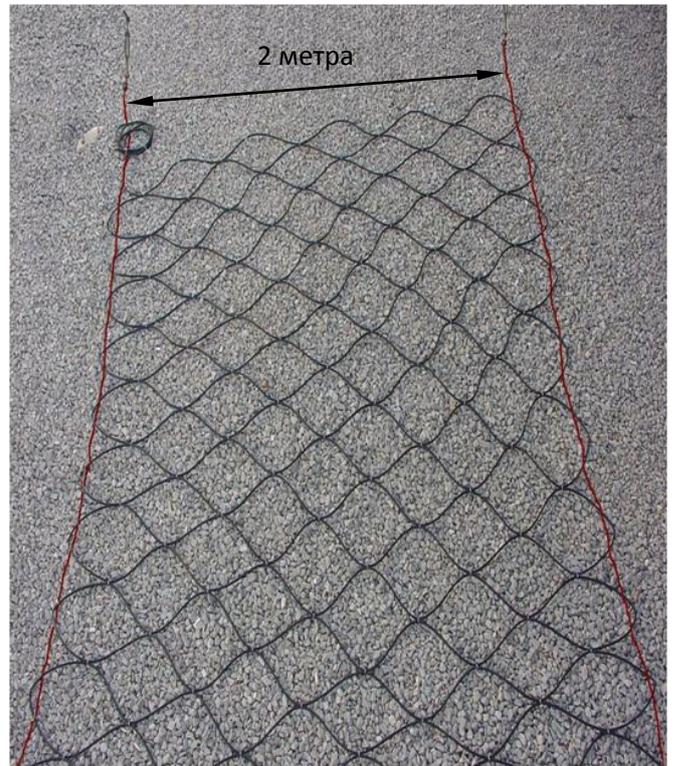
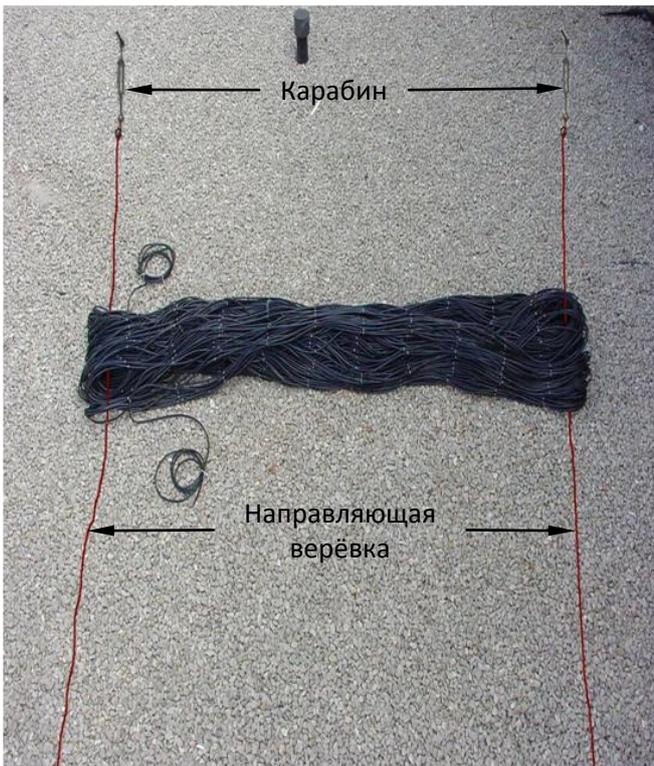
Стандартное подключение



Стандартное подключение главного и локальных кроссов



*Схема монтажа сетки из сенсорного кабеля под землёй*



*Таблица с данными тестирования сенсорного кабеля*

Сенсорный кабель	Канал А				Канал В			
	Провода	Значение	Фактические данные измерений	Заключение	Провода	Значение	Фактические данные измерений	Заключение
Сопротивление	Чёрный Красный	110 Ом/км			Чёрный Красный	110 Ом/км		
	Чёрный Экран	98 Ом/км			Чёрный Экран	98 Ом/км		
	Красный Экран	98 Ом/км			Красный Экран	98 Ом/км		
Ёмкостное сопротивление	Чёрный Красный	0.20 мкФ/км			Чёрный Красный	0.20 мкФ/км		
	Чёрный Экран	0.35 мкФ/км			Чёрный Экран	0.35 мкФ/км		
	Красный Экран	0.5 мкФ/км			Красный Экран	0.5 мкФ/км		
Изоляция	Чёрный красный	Минимум 500 МОм			Чёрный Красный	Минимум 500 МОм		
	Чёрный Экран	Минимум 500 МОм			Чёрный Экран	Минимум 500 МОм		
	Красный Экран	Минимум 500 МОм			Красный Экран	Минимум 500 МОм		
	Все провода забор	Минимум 500 МОм						



