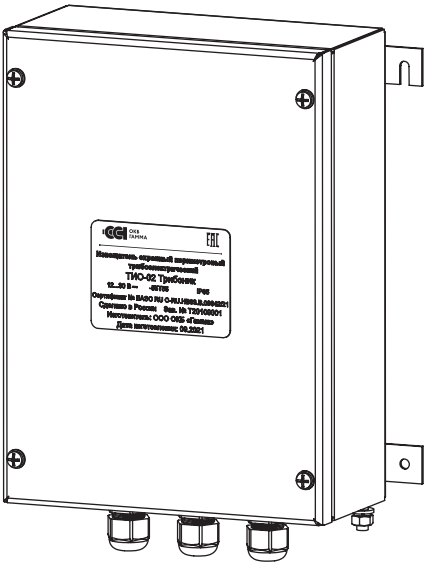
Группа компаний «Специальные системы и технологии»

ИЗВЕЩАТЕЛЬ ОХРАННЫЙ ПЕРИМЕТРОВЫЙ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

ТИО-02 Трибоник



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Г.ОХР.2001.02.00.000 РЭ

ГТД-1356.01 РЭ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО ОКБ «Гамма» (входит в ГК «ССТ»)

ОКБ ГАММА

РОССИЯ 141280, Московская обл., г. Ивантеевка,
Фабричный пр-д, д. 1 , зд. 29 АБК, пом. 603;
Тел./факс: +7 495 989-66-86,
E-mail: info@okb-gamma.ru,
www.okb-gamma.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа 4
1.1 Назначение 4
1.2 Технические характеристики 4
1.3 Состав извещателя 5
1.4 Устройство и работа 6
1.5 Маркировка и пломбирование 9
1.6 Упаковка 9
2 Использование по назначению 10
2.1 Эксплуатационные ограничения 10
2.2 Подготовка извещателя к использованию 10
2.3 Монтаж извещателя 10
2.4 Подключение извещателя 12
2.5 Устранение неисправности чувствительного элемента 13
2.6 Установка соединительных муфт 15
3 Техническое обслуживание 15
3.1 Общие указания 15
3.2 Порядок проведения периодических проверок технического состояния 15
4 Текущий ремонт 16
4.1 Текущий ремонт БОС 16
4.2 Текущий ремонт составных частей 16
5 Хранение 16
6 Транспортирование 17
7 Утилизация 17
Приложение А 18
Приложение Б 20
Приложение В 21
Приложение Г 22

В данном руководстве вы найдете информацию, необходимую для монтажа, настройки и использования извещателя охранного периметрового трибоэлектрического ТИО-02 Трибоник (далее – извещатель).

Извещатель представляет собой техническое средство, состоящее из блока обработки сигналов и чувствительных элементов. Извещатель предназначен для формирования и передачи тревожного извещения при механическом воздействии на чувствительные элементы и элементы конструкций на которых они установлены. Рекомендуемая длина зоны обнаружения извещателя 250 метров. Рекомендуемая форма прокладки чувствительного элемента – нелинейная (синусоидальная) в не-сколько ярусов по одному полотну ограждения.

Извещатель соответствует требованиям регламента ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Руководство по эксплуатации распространяется на извещатели, выпущенные по ТУ 26.30.50-112-39803459-2021.

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 Назначение

1.1.1 Извещатель предназначен для создания зоны обнаружения, с целью обнаружения несанкционированного проникновения (без применения технических средств) и выдачи тревожного сигнала при механическом воздействии на чувствительный элемент и элементы ограждений, на которых он установлен.

Извещатель представляет собой сложное техническое устройство, базирующееся на технологии измерения разности потенциалов, возникающей между жилами трибоэлектрического кабеля – чувствительного элемента извещателя. Извещатель изменяет чувствительность как в ручном, так и в полностью автоматическом режимах, в зависимости внешних воздействующих факторов, без снижения вероятности обнаружения.

Извещатель формирует две зоны обнаружения, соответствующие расположению чувствительных элементов.

1.1.2 Извещатель изготавливается в климатическом исполнении УХЛ1 по ГОСТ 15150-69).
Извещатель предназначен для непрерывной круглосуточной работы при:

температуре окружающей среды	от минус 55 °С до плюс 55 °С
температуре хранения	от минус 55 °С до плюс 80 °С

1.1.3 Внешний вид извещателя представлен на рисунке 1.

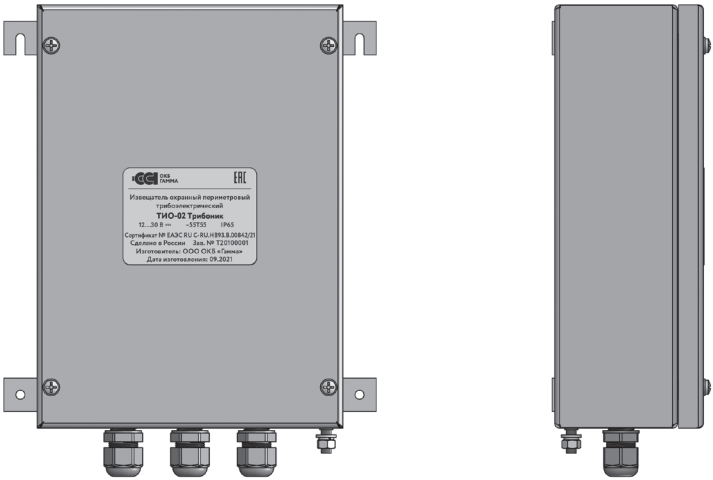


Рисунок 1 – Внешний вид извещателя

1.2 Технические характеристики

Основные технические данные и характеристики извещателя приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные и характеристики извещателя

Параметр	Значение
Длительность тревожного извещения, с	не менее 2
Время технической готовности, с	не более 100
Полоса частот контролируемых колебаний, Гц	от 0,3 до 1,5
Чувствительный элемент (трибоэлектрический кабель)	кабель трибоэлектрический марки КТПЭВВ 2×0,35 (Gamma 4CBL1041)
Замена трибоэлектрического кабеля на другие марки кабеля	не допускается
Количество каналов, шт.	2
Минимальная длина чувствительного элемента, м	5
Максимальная длина чувствительного элемента, м	1500
Чувствительность	При переменном давлении на ЧЭ в 100 г/см^2 с частотой 1–2 Гц извещатель формирует сигнал с амплитудой 8 В
Импеданс трибоэлектрического кабеля, Ом	115
Тип подключения выходного сигнала	RS-485 или релейный (в зависимости от варианта исполнения)
Напряжение питания, В	12–30 ⎓
Номинальное напряжения питания, В	24 ⎓
Номинальный ток, мА	80
Класс защиты корпуса извещателя	IP65

Габариты блока обработки сигналов (БОС), мм	270×240×110
Масса блока обработки сигналов, кг	4,5
Вероятность обнаружения нарушителя весом не менее 50 кг, преодолевающего ограждение без применения специальных средств, при доверительной вероятности 0,9	не менее 0,98
Средняя наработка на отказ	не менее 30000
Наработка извещателя до ложной тревоги с доверительной вероятностью 0,9, ч	не менее 2400

1.3 Состав извещателя

1.3.1 Чувствительный элемент

1.3.1.1 Чувствительный элемент (далее – ЧЭ) предназначен для формирования электрического сигнала при совершении механических воздействий на элементы конструкция, на которых он установлен.

1.3.1.2 В качестве ЧЭ используется низкочастотный медный кабель, типа КТПЭВВ 2×0,35 (Gamma 4CBL1041) (далее – трибоэлектрический кабель), обладающий трибоэлектрическими свойствами. Трибоэлектрический кабель состоит из медных проводников, ПЭТ изоляции, экрана из алюмолавсановой ленты, внутренней ПВХ оболочки и высокопрочной внешней ПВХ оболочки. **Замена трибоэлектрического кабеля на другие марки кабеля не допускается.**

1.3.1.3 Длина трибоэлектрического кабеля зависит от необходимой длины зоны обнаружения, высоты заграждения, количества опор заграждения, выбранного варианта оборудования заграждения. Соединение (при необходимости) двух отдельных отрезков трибоэлектрического кабеля друг с другом производить с помощью паяного соединения с последующими тщательной изоляцией, экранированием и герметизацией места соединения. Данный вид сращивания не влияет на его технические характеристики.

1.3.1.4 Тип монтажа трибоэлектрического кабеля:
а) наружная (настенная) установка;
б) прокладка в грунте.

1.3.1.5 Для прокладки ЧЭ в грунте трибоэлектрический кабель необходимо разместить и закрепить на специальной сетке (мате).

1.3.2 **Блок обработки сигналов**

1.3.2.1 Блок обработки сигналов (далее – БОС) предназначен для обработки сигналов, полученных от трибоэлектрического кабеля, и формирования тревожного извещения.

1.3.2.2 БОС состоит из:
а) платы анализатора;
б) платы питания и связи;
в) детекторного модуля;
г) корпуса.

1.3.2.3 Принцип действия извещателя основан на регистрации БОС электрических сигналов, возникающих в ЧЭ в результате механических воздействий. В БОС происходит фильтрация, обработка и усиление сигналов. В случае превышения порогового значения сигналом, прошедшим обработку, происходит формирование тревожного извещения.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 **Выдача тревожного извещения**

1.4.1.1 Извещатель формирует сигнал тревоги в случаях:

а) подачи сигнала дистанционного контроля;
б) изменения настроек извещателя;
в) неисправности (обрыв/короткое замыкание) сигнального шлейфа;
г) неисправности (обрыв/короткое замыкание) ЧЭ;
д) снижение напряжения электропитания ниже минимального допустимого значения;
е) пропадание напряжения электропитания;
ж) тревожного события;
з) вскрытия крышки корпуса.

1.4.1.2 Извещатель формирует сигнал тревоги не позднее 2 секунд с момента возникновения указанных случаев.

1.4.2 **Пороги срабатывания и уровни усиления**

1.4.2.1 Извещатель имеет 4 порога срабатывания и 4 уровня усиления. Пороги и уровни устанавливаются вручную и подстраиваются автоматически при работе устройства. Значения порогов срабатывания и уровней усиления возможно изменять с помощью специализированного программного обеспечения.

1.4.3 **Режимы работы извещателя с релейным выходным сигналом**

1.4.3.1 Информативность извещателя обеспечивает три состояния выходных цепей:

а) режим «Охрана» – цепь замкнута (сопротивление цепи не более 35 Ом при токе (100±10) мА);
б) режим «Тревога» – цепь размыкается на 3 с (сопротивление выходной цепи не менее 200 кОм при напряжении (72±1) В);
в) режим «Неисправность» – цепь разомкнута постоянно.

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

1.4.4 **Чувствительность извещателя**

1.4.4.1 Чувствительность извещателя определяется такими параметрами как:

а) усиление сигнала;
б) порог срабатывания;
в) подсчет тревожных событий;
г) режекторный фильтр;
д) временное окно подсчета тревожных событий;
е) минимальная длительность тревожного события.

1.4.4.2 В извещателе предусмотрен диапазон и шаг регулировки чувствительности, которые определяются уровнем порога срабатывания, при превышении которого извещатель выдает тревожное извещение. В извещателе предусмотрена установка четырех уровней порога срабатывания со значениями от 0,01 В до 5,0 В с шагом 0,01 В.

1.4.4.3 Через 4–5 минут после подключения чувствительных элементов и подачи электропитания извещатель автоматически установит наиболее высокую чувствительность с учетом внешних воздействующих факторов для каждого канала. В процессе эксплуатации извещатель будет автоматически изменять чувствительность в зависимости от внешних воздействующих факторов для каждого канала раздельно. Чувствительность можно изменить в ручном режиме с помощью DIP-переключателей на плате извещателя. Ручная установка чувствительности предполагает такую установку чувствительности, при которой извещатель не будет изменять чувствительность ниже установленной вручную. Ручная установка изменяет чувствительность для обоих каналов одновременно.

1.4.5 **Усиление сигнала**

1.4.5.1 Ручная настройка уровня усиления сигнала осуществляется группой DIP-переключателей 7 и 8 на плате анализатора в соответствии с таблицей 2. Автоматический алгоритм автоматически подстраивает чувствительность с учетом ручной настройки, а также внешних воздействующих факторов раздельно для каждого канала.

Таблица 2 – Ручная настройка усиления

Управление усилением		Канал A и B	
		Переключатель 7	**Переключатель 8**
100%	Максимальный	OFF	OFF
75%	Средний 1	ON	OFF
60%	Средний 2	OFF	ON
50%	Минимальный	ON	ON

1.4.6 **Порог срабатывания**

1.4.6.1 Ручная настройка порогов срабатывания осуществляется группой DIP-переключателей 4 и 5 на плате анализатора в соответствии с таблицей 3. Автоматический алгоритм автоматически подстраивает порог срабатывания с учетом ручной настройки, а также внешних воздействующих факторов раздельно для каждого канала.

Таблица 3 – Настройка порога срабатывания

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

1.4.7 **Подсчет тревожных событий**

1.4.7.1 Этот параметр определяет минимальное число тревожных событий для выдачи тревожного извещения. Пользователь может настроить параметр раздельно для каждого канала при помощи DIP-переключателей 1 и 2 на плате анализатора в соответствии с таблицей 4. Автоматический алгоритм автоматически подстраивает число тревожных событий с учетом ручной настройки, а также внешних воздействующих факторов раздельно для каждого канала.

Таблица 4 – Ручная настройка подсчета тревожных событий

Переключатель 1	Подсчет событий на канале A
OFF	2 (высокая чувствительность)
ON	3 (низкая чувствительность)
Переключатель 2	**Подсчет событий на канале B**
OFF	2 (высокая чувствительность)
ON	3 (низкая чувствительность)

1.4.8 **Режекторный фильтр**

1.4.8.1 Эта функция позволяет изделию отсечь (не воспринимать) определенную частоту из диапазона, воспринимаемого трибоэлектрическим кабелем. Обычно это собственная доминантная частота конструкции, к которой крепится трибоэлектрический кабель.

1.4.8.2 В автоматическом 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 автоматическим алгоритмом.

1.4.9 **Временное окно подсчета тревожных событий**

1.4.9.1 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 DIP-переключателя 3 на плате анализатора в соответствии с таблицей 5. Параметр действует для двух каналов обнаружения сразу.

Таблица 5 – Ручная настройка временного интервала обнаружения

Переключатель 3	Временной интервал обнаружения на канале A и B
OFF	9 с (высокая чувствительность)
ON	6 с (низкая чувствительность)

1.4.10 **Параметры сигнального шлейфа**

1.4.10.1 В зависимости от варианта исполнения извещатель имеет релейные («сухие») контакты для каждого канала или интерфейс стандарта RS-485. Максимальное напряжение, коммутируемое выходными контактами извещателя в варианте исполнения с релейными контактами – не менее 72 В, при токе не менее 30 мА.

1.4.10.2 Релейные контакты нормально разомкнуты или нормально замкнуты (определяется при настройке для каждого канала раздельно).

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

1.4.11 **Параметры каналов (по умолчанию)**

1.4.11.1 Параметры каналов извещателя по умолчанию указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Параметры каналов (по умолчанию)

Описание	Значение
Время восстановления извещателя в дежурный режим, с	не более 10
Максимально допустимая длительность события, с	5
Минимально допустимая длительность события, с	0,24
Длительность события, вызывающая постоянную сигнализацию, с	10 и более
Отсекаемая длительность события, с	5–10
Время технической готовности, с	не более 100
Напряжение импульсов событий, В	5 (относительно земли)

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

1.4.12 **Электропитание**

1.4.12.1 Номинальное напряжение электропитания извещателя составляет 24 В постоянного тока.

1.4.12.2 Допустимый диапазон постоянного напряжения питания извещателя – от 12 до 30 В.

1.4.12.3 При отключении электропитания или падении напряжения питания ниже 10,5 В извещатель выдает сигнал тревоги.

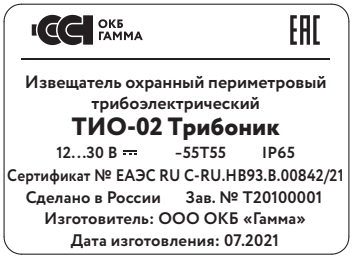
1.4.12.4 Извещатель имеет защиту от подачи электропитания с неправильной полярностью. При неправильной полярности питания извещатель не включится, при этом какие-либо повреждения извещателя такая смена не влечет, и при последующем правильном подключении электропитания он будет работать в штатном режиме.

1.4.12.5 Извещатель устойчив к пропаданию электропитания на время не более 400 мс (3 степень жесткости по ГОСТ 30804.4.11-2013).

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка транспортной тары выполнена в соответствии ГОСТ 14192-96 и документацией предприятия-изготовителя с нанесением манипуляционных знаков «ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ», «ШТАБЕЛИРОВАНИЕ ОГРАНИЧЕНО (10 кг max)».

1.5.2 Маркировка извещателя наносится на табличку, прикрепляемую на корпус (см. рис. 2)



1.5.3 Табличка содержит следующие сведения:

а) наименование и обозначение изделия;
б) напряжение питания;
в) степень защиты;
г) знаки сертификации;
д) заводской номер;
е) дату изготовления;
ж) диапазон температур эксплуатации;
з) наименование изготовителя и/или его товарный знак;
и) страну происхождения изделия;
к) массу изделия;
л) клеймо ОТК.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка должна исключать повреждение извещателя при хранении и транспортировании и должна включать в себя:

а) картонную коробку;
б) пакет для документации;
в) стикер с информацией;
г) стикер со штрих-кодом.

1.6.2 Упаковочные материалы для хранения и транспортирования извещателей, способ и количество извещателей в групповой таре обеспечивают сохранность извещателей при транспортировке автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом в соответствии с действующими правилами перевозок на каждом конкретном виде транспорта.

1.6.3 Комплект документации на извещатели из состава комплекта поставки запаян в водонепроницаемый пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и упакован совместно с упаковочным листом.

1.6.4 Упаковка извещателя обеспечивает его сохранность на весь период транспортирования, а также хранения в течение установленного срока.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация извещателя запрещается в следующих случаях:
а) электропитания извещателя более 30 В;
б) тока нагрузки по выходной цепи более 100 мА.

2.1.2 Несоблюдение мер эксплуатационных ограничений ведет к повреждению извещателя и выходу его из строя.

2.1.3 Попадание влаги внутрь трибоэлектрического кабеля, соединительных муфт может привести к некорректной работе извещателя.

2.2 Подготовка извещателя к использованию

2.2.1 **Меры безопасности**

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

2.2.1.2 Все работы по монтажу и техническому обслуживанию извещателя должны проводиться при отключенном питании.

2.2.2 **Порядок проверки комплектности и осмотр внешнего вида**

2.2.2.1 Комплектность извещателя должна соответствовать паспорту изделия и условиям контракта (договора) на поставку, а также упаковочному листу, в случае его наличия.

2.2.2.2 Внешний осмотр извещателя производится на предмет отсутствия механических повреждений, следов коррозии и т.п, влияющих на внешний вид изделия и снижающих его качество.

2.3 Монтаж извещателя

2.3.1 **Общие требования**

2.3.1.1 Для обеспечения необходимой обнаружительной способности (регистрации несанкционированных действий), высокой помехозащищенности (практически полного отсутствия ложных срабатываний) и заданных требований устойчивости к саботажным действиям НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ:

а) качество монтажа заграждения – устойчивость опор (предпочтительно бетонирование), равномерность и величину усилия натяжения гибких заграждений;
б) устойчивость заграждения к воздействию ветровых нагрузок;
в) соответствие схемы прокладки и крепления ЧЭ конструкции заграждения;
г) качество монтажа ЧЭ на ограждения и его целостность;
д) установку требуемой чувствительности извещателя.

2.3.1.2 Извещатель позволяет осуществлять следующие варианты оборудования охраняемых заграждений периметра:

а) оборудование заграждений гибкого типа, выполненных из спиралей армированной колючей ленты (АКЛ), сетки ССЦП, сетки Рабица, сварных панелей типа «МАХАОН», колючей проволоки и т.п.;

б) оборудование заграждений жесткого типа, выполненных из металлических конструкций (сварные и кованые решетки);
в) дополнительные гибкие заграждения (козырьки);
г) оборудование ворот, калиток и т.п.

2.3.2 **Монтаж БОС**

2.3.2.1 БОС обеспечивает как наружную, так и внутреннюю установку. Место установки БОС должно обеспечивать:
а) удобство подключений и возможность периодического осмотра и регулировки БОС;
б) устойчивость БОС – для исключения механических воздействий на чувствительный элемент и на заграждение.

2.3.2.2 БОС следует устанавливать гермовводами вниз, по возможности обеспечить скрытную установку.

2.3.2.3 Для монтажа БОС следует произвести разметку под отверстия для крепления БОС и закрепить БОС с помощью шурупов или винтов.

2.3.2.4 Подключить к БОС:
а) шину заземления;
б) ЧЭ;
в) шлейф охранной сигнализации;
г) линию дистанционного контроля;
д) линию электропитания.

2.3.3 **Монтаж чувствительных элементов на ограждении**

2.3.3.1 Определить место, вариант прокладки ЧЭ, а также границы зон обнаружения на ограждении согласно проектной документации.

2.3.3.2 Перед монтажом:
а) проверить сопротивление изоляции ЧЭ;
б) установить на конце ЧЭ устройство оконечное при помощи соединительной муфты;
в) разложить ЧЭ с внутренней стороны ограждения без петель, без нанесения механических повреждений.

2.3.3.3 Монтаж ЧЭ производить в соответствии с проектной документацией при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10 °С.

2.3.3.4 Крепление ЧЭ рекомендуется выполнять стальной оцинкованной термически обработанной проволокой (ГОСТ 3282-74) диаметром 1,4–1,6 мм или стальными скобами диаметром 8 мм; крепление скоб к металлическим листам рекомендуется осуществлять вытяжными заклепками, а к деревянному заграждению – саморезами с пресс-шайбой. Допускается использовать металлические стяжки для крепления ЧЭ.

2.3.3.5 Частоту крепления необходимо производить таким образом, чтобы исключить провисания ЧЭ, а также возможное раскачивание от порывов ветра.

2.3.3.6 Варианты монтажа извещателя на различных ограждениях указаны в приложении А.

2.3.3.7 После завершения укладки в одной зоне, проверьте сопротивление трибоэлектрического кабеля цифровым вольтметром.

2.3.3.8 Измерьте сопротивление кабеля между разными проводами.

2.3.3.9 Ожидаемые результаты:
а) пара красный/черный – 110 Ом/км;
б) пара черный /экран – 98 Ом/км;
в) пара красный/экран – 98 Ом/км.

2.3.3.10 Отсоедините три провода с одного конца и проверьте тестером на 1 кВ при 500 В или 1000 В сопротивление изоляции между каждыми двумя проводами и металлическим ограждением. Изоляция должна быть более, чем 500 МОм. После завершения тестов разрядите жилы кабеля об ограждение/землю.

ПРИМЕЧАНИЕ

Расстояние между креплениями чувствительного элемента не должно быть более 30 см.

2.3.4 **Монтаж чувствительного элемента в грунте**

2.3.4.1 Длина и ширина специального мата с установленным на нем ЧЭ (далее – трибоэлектрический мат) определяется на предприятии-изготовителе в соответствии с требованиями заказчика.

2.3.4.2 Использование одного и того же чувствительного элемента одновременно в грунте на трибоэлектрическом мате и на ограждении не рекомендуется.

2.3.4.3 Грунт в области укладки трибоэлектрического мата должен пройти химическую обработку от сорняков.

2.3.4.4 Этапы укладки сетки:

а) разложить трибоэлектрический мат на земле рядом с траншеей для укладки;
б) убедиться, что на трибоэлектрическом мате отсутствуют повреждения и нарушения крепления ЧЭ к специальному мату;
в) аккуратно уложить трибоэлектрический мат в траншею;
г) повторно осмотреть трибоэлектрический мат;
д) подключить трибоэлектрический мат к БОС и убедиться, что извещатель работает в нормальном режиме;
е) не нанося повреждений, засыпать трибоэлектрический мат грунтом.

2.4 Подключение извещателя

2.4.1.1 Для включения извещателя в работу необходимо подключить чувствительные элементы, используя соединительные муфты.

2.4.1.2 Подключение извещателя в варианте исполнения с интерфейсом RS-485 осуществляется в соответствии со схемой, представленной на рисунке 3.

2.4.1.3 Подключение извещателя в варианте исполнения с релейными выходами («сухой контакт») осуществляется в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4.

2.4.1.4 Для подачи извещателю команды дистанционного контроля необходимо замкнуть на 4–6 секунд и разъединить коричневый и черный провода.

2.4.1.5 После подачи команды дистанционного контроля и в случае отсутствия каких либо неисправностей извещатель выдаст извещение о тревоге.

2.5 Устранение неисправности чувствительного элемента

2.5.1 Для нахождения места повреждения, отсоедините ЧЭ от БОС. Разрежьте трибоэлектрический кабель со стороны устройства оконечного на расстоянии не ближе 5 метров к устройству оконечному.

2.5.2 Сделайте временное соединение между блоком обработки и отрезанной частью трибоэлектрического кабеля с устройством оконечным. Если извещатель работает в нормальном режиме, тогда проблема в трибоэлектрическом кабеле.

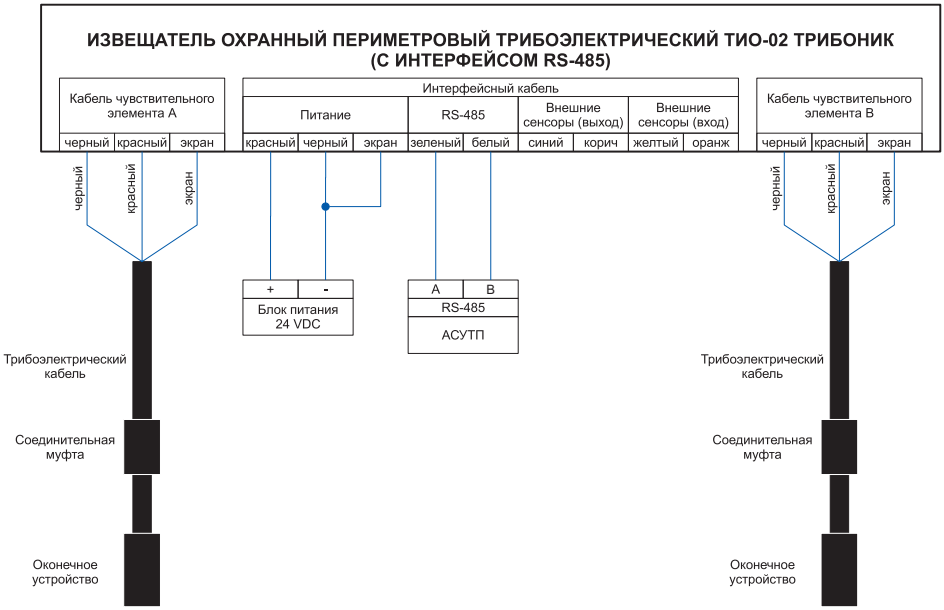


Рисунок 3 – Схема подключения извещателя в варианте исполнения с интерфейсом RS-485

Рисунок 4 – Схема подключения извещателя в варианте исполнения с релейными выходами

2.5.3 Убедившись, что неполадки в трибоэлектрическом кабеле, необходимо проверить следующие варианты:

а) обрыв кабеля в одном или нескольких местах;
б) обрыв одного или нескольких проводов (красный, черный или экран);
в) возникло короткое замыкание между проводами;
г) между жилами кабеля плохая изоляция;
д) плохая изоляция между одной из жил и ограждением.

2.5.4 Для определения, какой из вышеуказанных случаев вызывает неисправность, нужен цифровой вольтметр, чтобы измерить сопротивление, емкость и напряжение постоянного тока 500–1000 В.

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

2.5.6 Базовые параметры кабеля следующие:

а) сопротивление черного и/или красного провода около 55 Ом ± 5% на км.
б) сопротивление экрана постоянному току 43 Ом ± 10% на км;
в) емкость между каждым проводом и экраном 0,3 мкФ ± 10% на км;
г) емкость между проводами 0,2 мкФ ± 10% на км;
д) электрическая изоляция между каждым из двух проводов и экраном составляет МИНИМУМ 500 МОм на км (согласно измерениям мегаомметра Megger (500 В));
е) электрическая изоляция между каждым из двух проводов трибоэлектрического кабеля и ограждением МИНИМУМ 500 МОм (согласно измерениям мегаомметра Megger (500 В)).

2.5.7 Соедините между собой все проводники на одном конце трибоэлектрического кабеля и измерьте сопротивление на другом конце. Попробуйте все комбинации, чтобы обнаружить неисправность.

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

2.5.9 Если повреждение есть, постарайтесь найти место повреждения, посчитав величину вышеприведенных измерений и соотнеся их с реальным размером кабеля (см. примеры ниже).

ПРИМЕЧАНИЕ

Самая распространенная причина неисправности извещателя – это повреждение трибоэлектрического кабеля в процессе монтажа и эксплуатации.

ПРИМЕР 1

1) Длина трибоэлектрического кабеля 1000 м.

2) Сопротивление между черным и красным проводами 110 Ом, значит с ними все в порядке.

3) Сопротивление между черным проводом и экраном и между красным и экраном высокое, значит, где-то по длине кабеля поврежден экран.

4) Емкость между красным проводом и экраном, и черным проводом и экраном составляет 0,2 мкФ вместо 0,35 мкФ.

5) Примерное расположение места повреждения вычисляется по простой пропорции:

$$\frac{L}{1000} = \frac{0{,}2}{0{,}35} \Rightarrow L = \frac{1000 \cdot 0{,}2}{0{,}35} \approx 571 \text{ м}$$

ПРИМЕР 2

1) Длина трибоэлектрического кабеля 1000 м.

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

3) Вычисляется место замыкания по формуле:

$$\frac{L}{1000} = \frac{70}{110} \Rightarrow L = \frac{1000 \cdot 70}{110} \approx 630 \text{ м}$$

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

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

2.6 Установка соединительных муфт

2.6.1 При устранении повреждений трибоэлектрического кабеля, а также в случае необходимости изменения протяженности чувствительного элемента рекомендуется использовать соединительные муфты со степенью защиты от проникновения твердых предметов и воды при эксплуатации не ниже IP68.

2.6.2 Для исключения нестабильной работы извещателя соединение жил трибоэлектрического кабеля рекомендуется осуществлять пайкой, надежной герметизацией и экранированием соединения.

2.6.3 Установку соединительных муфт рекомендуется производить в отсутствии осадков, если такая установка производится на открытой местности. Попадание влаги в соединительную муфту влечет нестабильную работу извещателя.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Виды технического обслуживания:

а) ежемесячное техническое обслуживание (см. Приложение Б);
б) сезонное техническое обслуживание – проводится при подготовке извещателя к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды (см. Приложение В);
в) годовое техническое обслуживание (см. Приложение Г).

3.1.2 Техническое обслуживание извещателя должно проводить лицо, ответственное за эксплуатацию извещателя, изучившее настоящее руководство.

3.2 Порядок проведения периодических проверок технического состояния

3.2.1 Техническое состояние извещателя в процессе эксплуатации следует оценивать по результатам нормируемого механического воздействия на охраняемое им (извещателем) ограждение (элементы ограждения).

3.2.2 Порядок выполнения работ при оценке технического состояния извещателя в процессе эксплуатации, а также меры по устранению неисправностей приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Порядок выполнения работ при оценке технического состояния извещателя в процессе эксплуатации

№ п/п	Мероприятие	Результат	Техническое состояние	Меры по устранению неисправности
1	Выполнить постановку под охрану сигнализационных шлейфов извещателя на системе сбора и обработке информации (далее – ССОИ)	Сигнализационные шлейфы взяты под охрану	Работоспособное	
		Сигнализационные шлейфы не взяты под охрану	Неработоспособное	Проверить параметры сигнализационных шлейфов, электропитания и целостности ЧЭ. Убедиться в отсутствии разгерметизации соединительных муфт, а также в качестве соединений
2	Выполнить имитацию преодоления полотна ограждения методом «перелаза» при помощи подручных средств (лестница) в начале зоны обнаружения, середине и конце	Извещатель выдал сигнал тревоги	Работоспособное	
		Извещатель не выдал сигнал тревоги	Неработоспособное	Проверить параметры чувствительности извещателя. При необходимости произвести настройку
3	Выполнить имитацию преодоления полотна ограждения методом «перелаза» без подручных средств в начале зоны обнаружения, середине и конце	Извещатель выдал сигнал тревоги	Работоспособное	
		Извещатель не выдал сигнал тревоги	Неработоспособное	Проверить параметры чувствительности извещателя. При необходимости произвести настройку

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт БОС

4.1.1 Все виды ремонта БОС извещателя производятся в условиях предприятия изготовителя.

4.1.2 Гарантийный ремонт БОС извещателя осуществляется в течение гарантийного срока при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, и наличии паспорта и формуляра.

4.1.3 При отказе или неисправности БОС извещателя потребитель составляет рекламационный акт, уведомляет предприятие-изготовитель, после согласования совместно принимается решение о необходимости отправки неисправного БОС извещателя предприятию-изготовителю.

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

4.2 Текущий ремонт составных частей

4.2.1 Ремонт составных частей извещателя производить в соответствии с подразделом 2.5 настоящего руководства.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия хранения извещателя в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

5.2 Срок хранение извещателя в неповрежденной заводской упаковке без повторной консервации составляет 24 месяца. По истечении 24 месяцев, при необходимости, следует производить повторную консервацию.

5.3 Извещатель следует хранить в фирменной упаковке в помещениях при температуре воздуха от минус 55 °С до плюс 80 °С, при относительной влажности воздуха не более 85 % при содержании в воздухе пыли, масла, влаги и агрессивных примесей, не превышающих норм, установленных ГОСТ 12.1.005-88 для рабочей зоны производственных помещений.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Извещатель предназначен для транспортирования железнодорожным, автомобильным, водным и воздушным транспортом в соответствии с требованиями правил перевозки грузов, действующих на выбранном виде транспорта. Общие требования к транспортированию должны соответствовать требованиям ГОСТ 15846-2002.

6.2 Извещатель должен транспортироваться в заводской упаковке.

6.3 Способ крепления упакованных извещателей при транспортировании должен предотвращать их перемещение, механические повреждения и деформацию.

6.4 При транспортировании упакованных извещателей должны выполняться требования предупредительных надписей и манипуляционных знаков на упаковочной таре. При транспортировании должна быть предусмотрена защита упаковки от прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков, пыли.

6.5 Распаковку извещателя после транспортирования при отрицательных температурах следует проводить в условиях комнатной температуры, предварительно выдержав извещатель не распакованным в течение 6 часов в этих условиях.

6.6 Условия транспортирования извещателя в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

6.7 Условия транспортирования извещателя в части воздействия механических факторов должны соответствовать средним условиям (С) по ГОСТ 23170-78.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Извещатель, его составные части и упаковка не являются опасными в экологическом отношении, не содержат драгоценных металлов и не требуют специальных способов утилизации.

7.2 Извещатель, его составные части и упаковка должны утилизироваться согласно правилам, принятыми в эксплуатирующей изделия организации.

Варианты монтажа чувствительного элемента

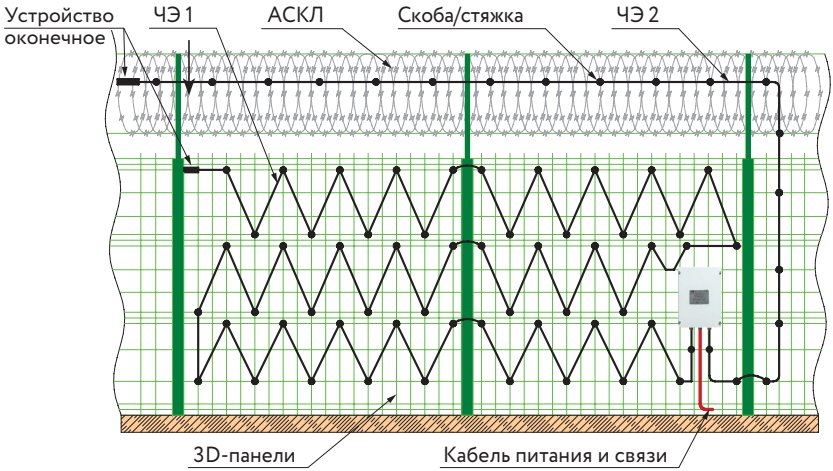


Рисунок А.1 – Конфигурация зон обнаружения вариант 1

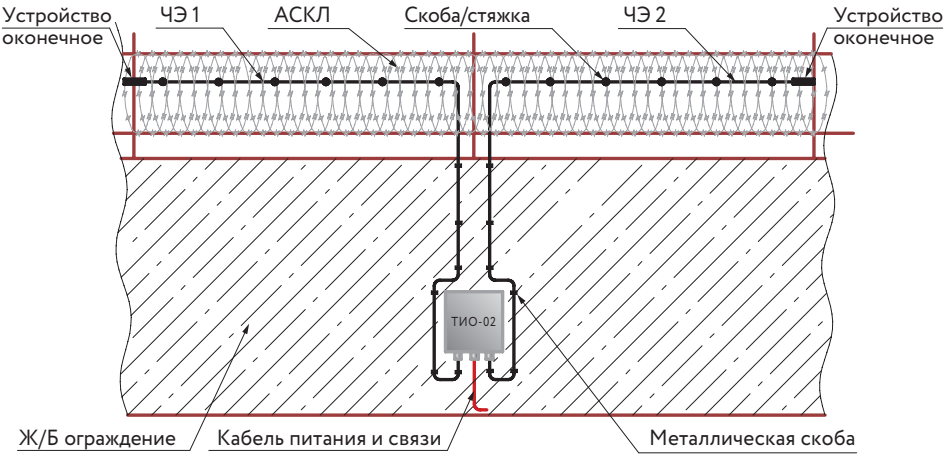


Рисунок А.2 – Конфигурация зон обнаружения вариант 2

Таблица А.1 – Данные тестирования трибоэлектрического кабеля

Трибоэлектрический кабель	Канал А				Канал В			
	Провода	Значение	Фактические данные измерений	Заключение	Провода	Значение	Фактические данные измерений	Заключение
Сопротивление	Черный Красный	110 Ом/км			Черный Красный	110 Ом/км		
	Черный Экран	98 Ом/км			Черный Экран	98 Ом/км		
	Красный Экран	98 Ом/км			Красный Экран	98 Ом/км		
Емкостное сопротивление	Черный Красный	0,2 мкФ/км			Черный Красный	0,2 мкФ/км		
	Черный Экран	0,35 мкФ/км			Черный Экран	0,35 мкФ/км		
	Красный Экран	0,5 мкФ/км			Красный Экран	0,5 мкФ/км		
Изоляция	Черный Красный	Минимум 500 МОм			Черный Красный	Минимум 500 МОм		
	Черный Экран	Минимум 500 МОм			Черный Экран	Минимум 500 МОм		
	Красный Экран	Минимум 500 МОм			Красный Экран	Минимум 500 МОм		
	Все провода Забор	Минимум 500 МОм			Все провода Забор	Минимум 500 МОм		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Технологическая карта проведения ежемесячного технического обслуживания

Таблица Б.1 – Технологическая карта работ по ежемесячному техническому обслуживанию извещателя

№ п/п	Состав работ, технологические операции	Трудоемкость, чел.-часы
1	Внешний осмотр блокируемого (охраняемого) участка	0,78
2	Внешний осмотр изделия	
3	Проверка работоспособности	
4	Последовательность выполнения работ	
4.1	Осмотреть блокируемый (охраняемый) участок. Выполнить (при необходимости) в пределах блокируемого (охраняемого) участка следующие работы: а) обрезать ветви деревьев, вырубить кустарник, скосить траву, касающиеся охраняемого извещателем заграждения и убрать их с блокируемого (охраняемого) участка; б) подтянуть болтовые соединения и крепежные части заграждения так, чтобы элементы заграждения не перемещались относительно друг друга под воздействием ветра	0,3
4.2	Произвести внешний осмотр изделия и его линейной части (кабельного ЧЭ). Выполнить (при необходимости) в пределах блокируемого (охраняемого) участка следующие работы: а) очистить БОС, коммутационные коробки и узлы их крепления от пыли, грязи, снега, наледи, посторонних предметов; б) проверить целостность корпуса блоков и коробок; в) проверить затяжку кабельных разъемов, крепежных элементов крепящих БОС и коммутационные коробки. При необходимости подтянуть крепежные элементы; г) проверить состояние кабельного ЧЭ и его крепление к заграждению, а также переходных и соединительных муфт, устройств оконечных. При наличии повреждений ЧЭ заменить часть поврежденного элемента или отремонтировать. При наличии провисания ЧЭ закрепить его к заграждению	0,28
4.3	Проверить работоспособность извещателя путем имитации преодоления заграждения, блокируемого (охраняемого) извещателем в начале, середине и на конце участка	0,2

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Технологическая карта проведения сезонного технического обслуживания

Таблица В.1 – Технологическая карта работ по сезонному техническому обслуживанию извещателя

№ п/п	Состав работ, технологические операции	Трудо-емкость, чел.-часы
1	Проведение работ в объеме ежемесячного технического обслуживания	0,91
2	Проверка заземления	
3	Регулировка порога срабатывания, проверка работоспособности	
4	Последовательность выполнения работ	
4.1	Выполнить работы в объеме ежемесячного технического обслуживания	0,78
4.2	Визуально осмотреть заземляющий проводник на целостность и надежность его крепления к клеммам заземления на БОС и шине заземления (легким подергиванием за провод)	0,02
4.3	Проверить работоспособность извещателя путем имитации преодоления заграждения, блокируемого (охраняемого) извещателем в начале, середине и на конце участка. При каждом контрольном преодолении извещатель должен формировать сигнал срабатывания. При отсутствии сигнала срабатывания извещателя провести настройку чувствительности согласно РЭ, выполнив контрольные преодоления блокируемого (охраняемого) участка и проверив срабатывания	0,11

Таблица В.2 – Сводные данные о потребностях в ресурсах на сезонное техническое обслуживание

№ п/п	Наименование элементов затрат	Единица измерения	Расход ресурсов
1	Материалы		
1.1	Губка для очистки	шт.	0,05
1.2	Средство для очистки контактов	мл	1,45
1.3	Краска (аэрозоль)	г	0
1.4	Средство для очистки поверхностей	мл	12,5
1.5	Универсальный очиститель (типа WD-40)	мл	1,45
1.6	Силиконовая смазка	мл	2,85
1.7	Смазка (типа Литол, ЦИАТИМ)	г	5
1.8	Растворитель	л	0,00
2	Инструменты, приспособления, приборы		
2.1	Мешок для мусора	шт.	1
2.2	Лестница раздвижная	шт.	1
2.3	Ножовка по дереву	шт.	1
2.4	Топор	шт.	1
2.5	Секатор	шт.	1
2.6	Газонная косилка ручная	шт.	1
2.7	Набор инструмента	компл.	1
2.8	Мультиметр	шт.	1
2.9	Мегомметр	шт.	–
2.10	Кисть флейцевая	шт.	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Технологическая карта проведения годового технического обслуживания

Таблица Г.1 – Технологическая карта работ по годовому техническому обслуживанию извещателя

№ п/п	Состав работ, технологические операции	Трудоемкость, чел.-часы
1	Проведение работ в объеме сезонного технического обслуживания	1,41
2	Проверка состояния электрических соединений	
3	Проверка сопротивления изоляции чувствительного элемента	
4	Проверка состояния лакокрасочных покрытий	
5	Последовательность выполнения работ	
5.1	Выполнить работы в объеме сезонного технического обслуживания	0,91
5.2	Проверка состояния электрических соединений: а) отключить напряжение питания; б) открыть крышку БОС и проверить: – состояние изоляции проводов кабельных линий; – надежность подключения (закрепления) проводов к колодке коммутационной и затяжку винтов колодки; в) удалить загрязнения на винтовых соединениях коммутационных колодок; г) состояние разъемных соединений БОС с кабелями ЧЭ. При необходимости удалить загрязнения, подтянуть; д) включить питание извещателя, проверить наличие на клеммах БОС напряжения питания извещателя и соответствие его РЭ; е) закрыть крышку БОС	0,15
5.3	Проверка сопротивления изоляции ЧЭ: а) отключить напряжение питания; б) отсоединить ЧЭ от БОС; в) замерить сопротивление между выводами ЧЭ; г) замерить сопротивление изоляции между проводниками ЧЭ и общей шиной заземления на охраняемом данным извещателем участке; д) в обоих случаях измеренные значения сопротивления должны соответствовать РЭ. Если измеренные значения сопротивления не соответствуют РЭ заменить или отремонтировать неисправный ЧЭ	0,33
5.4	Произвести внешний осмотр составных частей изделия, определить места с нарушением лакокрасочного покрытия. Очистить выявленные места от пыли и загрязнений, обезжирить поверхность. Произвести покраску. **Примечания** 1. Покраску поверхностей производить в теплое время при температуре воздуха не менее 5 °С. 2. Покраску поверхностей производить краской эмалями близких по колеру и допускающих эксплуатацию на открытом воздухе.	0,02

Таблица Г.2 – Сводные данные о потребностях в ресурсах на годовое техническое обслуживание

№ п/п	Наименование элементов затрат	Единица измерения	Расход ресурсов
1	Материалы		
1.1	Губка для очистки	шт.	0,05
1.2	Средство для очистки контактов	мл	1,45
1.3	Краска (аэрозоль)	г	20
1.4	Средство для очистки поверхностей	мл	12,5
1.5	Универсальный очиститель (типа WD-40)	мл	1,45
1.6	Силиконовая смазка	мл	2,85
1.7	Смазка (типа Литол, ЦИАТИМ)	г	5
1.8	Растворитель	л	0,05
2	Инструменты, приспособления, приборы		
2.1	Мешок для мусора	шт.	–
2.2	Лестница раздвижная	шт.	–
2.3	Ножовка по дереву	шт.	–
2.4	Топор	шт.	–
2.5	Секатор	шт.	–
2.6	Газонная косилка ручная	шт.	–
2.7	Набор инструмента	компл.	–
2.8	Мультиметр	шт.	–
2.9	Мегомметр	шт.	1
2.10	Кисть флейцевая	шт.	–