



105318 г. Москва, ул. Ибрагимова д.31 корп.47

Тел.: (495) 797-61-97

Факс: (495) 797-61-92

[www.trezorrussia.ru](http://www.trezorrussia.ru)

## **ВИБРАЦИОННОЕ СРЕДСТВО ОБНАРУЖЕНИЯ TREZOR-V 02**

**Руководство по эксплуатации**

**ВССВ.425313.002РЭ**

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Описание и работа изделия .....</b>	<b>2</b>
1.1. Назначение изделия .....	2
1.2. Технические характеристики .....	3
1.3. Состав изделия .....	4
1.4. Устройство и работа .....	4
1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	6
1.6. Маркировка и пломбирование .....	6
1.7. Упаковка .....	6
1.8. Описание и работа составных частей изделия .....	6
<b>2. Использование по назначению .....</b>	<b>12</b>
2.1. Подготовка изделия к использованию .....	12
2.2. Использование изделия .....	13
<b>3. Техническое обслуживание изделия .....</b>	<b>32</b>
3.1. Общие указания .....	32
3.2. Меры безопасности .....	32
3.3. Порядок технического обслуживания .....	32
<b>4. Текущий ремонт .....</b>	<b>35</b>
4.1. Общие указания .....	35
4.2. Меры безопасности .....	36
4.3. Поиск и устранение неисправностей .....	36
<b>5. Правила хранения изделия .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Транспортирование .....</b>	<b>40</b>

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем – руководство, РЭ) предназначено для подробного ознакомления с техническими характеристиками, конструкцией, составом, устройством и эксплуатацией периметрового вибрационного средства обнаружения «TREZOR-V 02» БССВ.425313.002, именуемого в дальнейшем *изделием*.

К работе с изделием допускаются лица, прошедшие обучение в объеме РЭ, а также инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В (группа 2).

При изучении работы изделия следует дополнительно пользоваться инструкцией по монтажу (ИМ) изделия «TREZOR-V 02» БССВ.425313.002 ИМ.

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

АРП	адаптивная регулировка порога (в БЭ)
БЭ	блок электронный
ЖК	жидкокристаллический (индикатор ПУ)
ИМ	инструкция по монтажу (изделия «TREZOR-V 02»)
КВ	контрольное воздействие (на заграждение)
КП	контрольное преодоление (заграждения)
КТ	контрольная точка (на плате БЭ)
КЧЭ	кабельный чувствительный элемент
МК	микроконтроллер
МО	муфта оконечная (в составе КЧЭ)
МС	муфта соединительная (в составе КЧЭ)
ПЗУ	энергонезависимая память (ПУ, БЭ)
ПИ	последовательность импульсов (в БЭ)
«П/Т»	«Порог/Тревога» (светодиод в БЭ)
ПУ	пульт управления
РЭ	руководство по эксплуатации (изделия «TREZOR-V 02»)
СЗ	сигнализационное заграждение
ССОИ	система сбора и обработки информации
ТО	техническое обслуживание (изделия)

## 1. Описание и работа изделия

### 1.1. Назначение изделия

- 1.1.1. Изделие «TREZOR-V 02» предназначено для обнаружения нарушителя, который при преодолении заграждения на объекте охраны оказывает на него механическое воздействие. Колебания заграждения воспринимаются кабельным чувствительным элементом (КЧЭ) изделия, закрепленном на заграждении, преобразуются в электрические сигналы, поступающие в блок электронный (БЭ) изделия. В соответствии с заложенным алгоритмом обработки информации и настройкой, осуществляемой с помощью пульта управления (ПУ) изделия, в БЭ вырабатывается сигнал тревоги, поступающий в систему сбора и обработки информации (ССОИ) системы охранной сигнализации.
- 1.1.2. Изделие рассчитано на сигнализационное блокирование различных типов «легких» заграждений, изготовленных из металлической сетки (сварной и витой), колючей проволоки и армированной ленты (плоской или объемной), тонких (толщиной до 1 мм) металлических листов.
- 1.1.3. Изделие сохраняет свои заявляемые тактико-технические характеристики при температуре окружающей среды от - 40 °С до + 60 °С, в условиях относительной влажности воздуха до 98% при температуре плюс 35 °С.
- 1.1.4. Блокируемое заграждение с размещенным на нем изделием приобретает качества и называется сигнализационным заграждением (СЗ).

## 1.2. Технические характеристики

- 1.2.1. Изделие рассчитано на круглосуточную непрерывную работу в стационарных условиях в условиях открытого пространства, в любое время года без необходимости ежедневного обслуживания.
- 1.2.2. Изделие вырабатывает сигнал тревоги с вероятностью не менее 0,95 при попытке нарушителя преодолеть СЗ путем:
- перелеза через верх ограждения без использования подручных средств, а также с помощью приставных лестниц;
  - разрушения полотна ограждения и последующего пролаза в образовавшееся отверстие;
  - подъема или раздвижения нитей полотна ограждения и дальнейшего пролаза в образовавшееся отверстие; демонтажа ЧЭ и последующего пролаза или перелеза.
- 1.2.3. Сигнал тревоги вырабатывается в виде размыкания нормально замкнутых контактов выходного реле. Длительность сигнала тревоги от 1 с до 5 с (регулируется). Контакты реле позволяют коммутировать максимальный ток до 0,1 А и напряжение до 36 В.
- 1.2.4. Изделие сохраняет работоспособность и обеспечивает среднюю наработку  $T_n$  на ложную тревогу не менее 800 часов (более 1 месяца) при воздействии произвольной естественной комбинации следующих природных помеховых факторов:
- дождя с интенсивностью до 30 мм/ч;
  - снегопада и града с интенсивностью до 30 мм/ч (в пересчете на воду); снега высотой до 2 м и талых вод высотой до 0,3 м;
  - ветра с максимальной скоростью в порывах до 25 м/с;
  - налипания на СЗ мокрого снега толщиной до 10 мм;
  - электромагнитных и акустических помех при грозе;
  - колебаний деревьев и кустов при отсутствии механического контакта ветвей и СЗ;
  - мелких и средних животных (весом до 20 кг); нескольких птиц (взлет, посадка).
- 1.2.5. Изделие сохраняет работоспособность и обеспечивает среднюю наработку  $T_n$  на ложную тревогу не менее 800 часов при наличии произвольной естественной комбинации помеховых факторов промышленного происхождения, удаленных от СЗ на расстояние свыше:
- блоки, энергетические узлы АЭС, ГЭС, ГРЭС, ТЭЦ и т.п. – 50 м;
  - ЛЭП напряжением до 110 кВ и 220 кВ (включительно) – соответственно 20 м и 30 м;
  - ЛЭП напряжением до 35 кВ – 10 м, допуская пересечение линии СЗ на высоте свыше 5 м под углом 60...90°;
  - ЛЭП напряжением до 10 кВ – 5 м, допуская пересечение линии СЗ на высоте свыше 3 м под углом 45...90°;
  - электрифицированная и неэлектрифицированная железная дорога – соответственно 20 м и 5 м;
  - проезд вдоль ограждения и работа автотранспортных гусеничных средств – 2 м, колесных – 1 м;
- 1.2.6. Изделие вырабатывает сигнал неисправности при выходе из строя или вскрытия БЭ, отключения напряжения питания.

- 1.2.7. Сигнал неисправности вырабатывается в виде размыкания нормально замкнутых контактов выходного реле на время, равное длительности события (до восстановления работоспособности, целостности).
- 1.2.8. Максимальная длина одного рубежа СЗ, блокируемого одним каналом изделия, составляет от 100 до 500 м в зависимости от вида заграждения, в соответствии с рекомендациями инструкции по монтажу (ИМ). При этом длина КЧЭ не должна превышать 1000 м.
- 1.2.9. Изделие работоспособно при питании от источника постоянного тока напряжением 10...30 В с коэффициентом пульсаций не более 3 %.
- 1.2.10. Мощность, потребляемая изделием, не превышает 300 мВт – в дежурном режиме и режиме выдачи сигнала тревоги, и 400 мВт – в режиме настройки с присоединенным пультом управления (ПУ).
- 1.2.11. Изделие имеет встроенную защиту от неправильного подключения полярности питающего напряжения, от наводок при грозовых разрядах (кроме прямого попадания молнии). Изделие устойчиво к воздействию электромагнитных помех по ГОСТ Р 50009-92.
- 1.2.12. Назначенный срок службы изделия – не менее 8 лет.

### 1.3. Состав изделия

- 1.3.1. Состав изделия приведен на рисунке 2.1.

В состав изделия входят:

- блок электронный (БЭ) – 1 шт.;
- кабельный чувствительный элемент (КЧЭ) – 2 комплекта;
- пульт управления (ПУ) – 1 шт.;
- эксплуатационная документация в составе ИМ и РЭ – 2 шт.

- 1.3.2. Изделие выпускается в одном варианте исполнения.

### 1.4. Устройство и работа

- 1.4.1. Схема деления изделия на составные части приведена на рисунке 2.1.

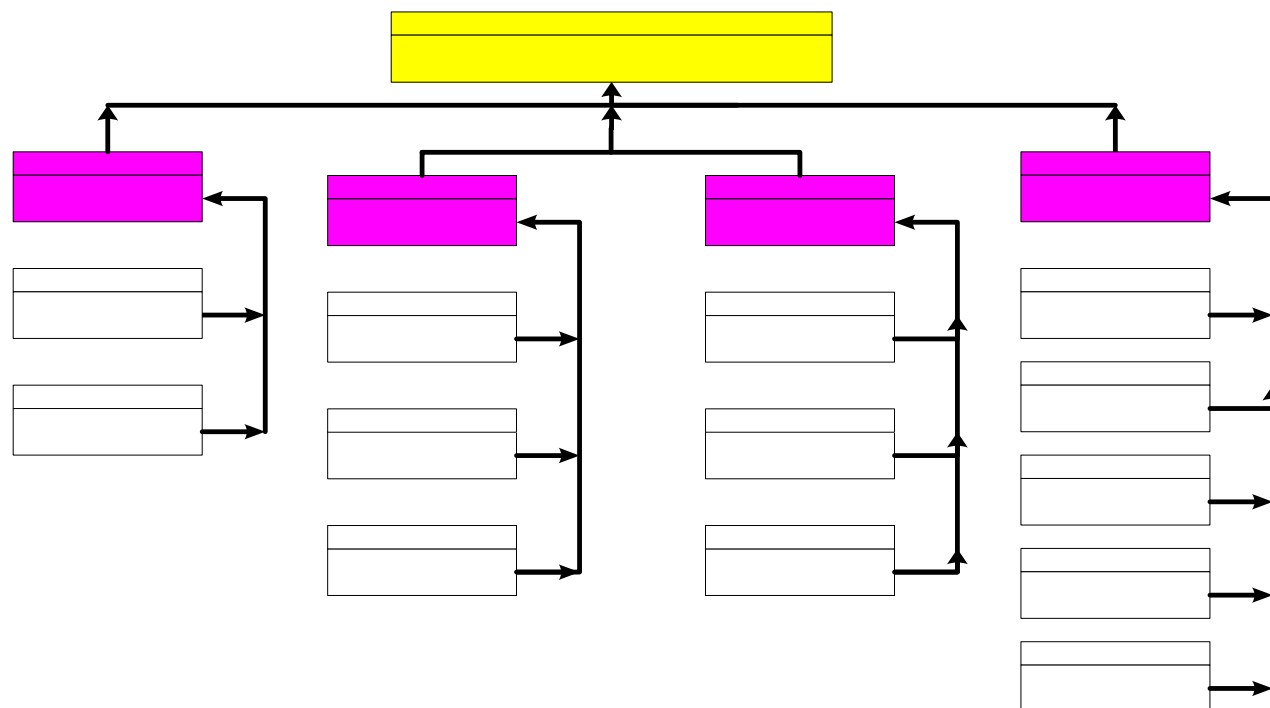


Рис. 2.1. Схема деления изделия «TREZOR-V 02»

- 1.4.2. КЧЭ, установленный на заграждении, предназначен для преобразования вибраций СЗ в электрические сигналы посредством трибоэффекта.

БЭ предназначен для обработки сигналов, поступающих с КЧЭ, и в соответствии с установленным алгоритмом обработки информации выдачи сигнала тревоги в проводную линию связи (с ССОИ), от которой он получает электропитание.

ПУ предназначен для оптимальной настройки алгоритма обработки информации под конкретный вид заграждения на месте применения изделия.

Принцип действия изделия основан на регистрации и анализе изменений амплитуды, длительности, скважности и других параметров электрических сигналов, обусловленных вибрацией и деформаций СЗ, вызываемых нарушителем при вторжении.

- 1.4.3. Колебания или вибрации КЧЭ приводят к микроскопическим смещениям экрана и внутреннего изолятора чувствительного кабеля и, как следствие, появлению свободных электрических зарядов благодаря трибоэффекту (в том числе контактной электризации, модуляции емкости и т.п.).

Чувствительный кабель представляет собой кабель (например, типа ТППэп 5х2х0,5) с нормированным трибоэффектом, прошедшим предварительный отбор на предприятии-изготовителе.

Муфта оконечная (МО) предназначена для герметического оконцовывания чувствительного кабеля и обеспечения контроля его целостности (короткое замыкание, обрыв) с целью исключения попыток саботажа.

Муфта соединительная (МС) предназначена для соединения чувствительного кабеля с соединительным коаксиальным кабелем в случае обеспечения зоны нечувствительности (обход зоны), а также для наращивания длины и ремонта чувствительного кабеля.

- 1.4.4. Электрические сигналы усиливаются, фильтруются и обрабатываются БЭ в соответствии с запрограммированным алгоритмом. При выявлении истинных событий (обнаружение нарушителя) БЭ выдает сигнал тревоги.

БЭ заключен в герметичный металлический корпус (с габаритами 300х200х80 мм), имеющий класс защиты IP66, обеспечивающий функционирование на открытом пространстве в температурном диапазоне от минус 40 °С до плюс 60 °С, в том числе вне кожуха или шкафа. Внешние электрические соединения с БЭ осуществляются через гермовводы с помощью винтовых соединений.

Для обеспечения сигнального и защитного заземления БЭ должен быть соединен с индивидуальным или групповым заземлителем, имеющим сопротивление не более 30 Ом.

Внутри БЭ (под крышкой) находятся элементы индикации, управления и коммутации, обеспечивающие контроль работоспособности и настройку изделия.

- 1.4.5. ПУ обеспечивает оптимальную настройку изделия по 9-и параметрам (см. п.3.2. настоящего РЭ) под конкретный вид блокируемого заграждения. На время настройки он подключается к БЭ посредством соединительного кабеля длиной 1,5 м, оканчивающегося 15-штырьковым разъемом.

ПУ заключен в пластмассовый корпус (с габаритными размерами 145х80х40 мм), имеющий класс защиты IP40. ПУ предназначен для работы в температурном диапазоне от минус 20 °С до плюс 60 °С в любую погоду, исключая выпадаемые осадки.

Ввод параметров алгоритма обработки информации в БЭ осуществляется с ПУ посредством 9-и кнопочной клавиатуры (интерфейс RS-232). Контроль за введенными параметрами осуществляется с помощью 2-х строчного 12-сегментного жидкокристаллического (ЖК) индикатора.

ПУ имеет индивидуальный изменяемый 12-разрядный PIN – код, разрешающий работу только авторизированному пользователю.

- 1.4.6. Сигнал тревоги по кабелю связи подается на систему сбора и обработки информации (ССОИ), откуда на изделие поступает напряжение питания постоянного тока. Кабель связи должен быть экранированным во избежание дополнительных электромагнитных наводок

### **1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности**

- 1.5.1. В изделии не применяются специальные средства измерения. Контроль, настройка и регулирование изделия производится при помощи органов индикации и управления, расположенных на плате БЭ, а также ПУ.
- 1.5.2. При монтаже и техническом обслуживании изделия используются общеупотребимые монтажные инструменты (кусачки, пассатижи, отвертка) и измерительные приборы (мультиметр, мегаомметр).

### **1.6. Маркировка и пломбирование**

- 1.6.1. Маркировка тары выполняется краской на боковых стенках.

Маркировка БЭ и ПУ выполняется гравированием или ударным способом на шильдиках, установленных на корпусах. При маркировке наносится обозначение изделия, его номер и год изготовления.

- 1.6.2. В изделии пломбированию мастикой, залитой в чашечки, подлежат БЭ и ПУ. Чашечки устанавливаются на винтах, затягивающих экран БЭ и заднюю крышку ПУ.

Блоки пломбируются пломбами ОТК предприятия-изготовителя.

### **1.7. Упаковка**

- 1.7.1. Тара изделия изготавливается из картона в виде прямоугольных ящиков.
- 1.7.2. В ящики упаковываются БЭ, ПУ и КЧЭ.

### **1.8. Описание и работа составных частей изделия**

- 1.8.1. Описание и работа кабельного чувствительного элемента.

Конструктивно КЧЭ состоит из вибросенсорного кабеля (например, ТППэп 5х2х0,5), закрепленного определенным образом на СЗ. Один конец чувствительного кабеля оконцовывается в герметичной МО, чтобы обеспечить контроль целостности КЧЭ. Другой конец чувствительного кабеля либо непосредственно присоединяется к БЭ, либо посредством промежуточной МС, чтобы обеспечить соединение с дополнительным (нечувствительным) соединительным кабелем длиной до 10 м. Дополнительный кабель используется в случае размещения БЭ вне заграждения, а также в случае обхода выделенных зон нечувствительности (например, ворота, калитки).

Электрическое и механическое соединение (под винт) чувствительного кабеля выполняется внутри БЭ на плате в колодках «X1» и «X2» для каждого канала. Внутренние проводники (10 шт.) зачищаются от изоляции и скручиваются между собой, вставляются в отверстие контакта «IN» колодки и зажимаются винтом. Экранированный дренажный проводник чувствительного кабеля сгибается пополам, вставляется в отверстие контакта «OV» колодки и зажимается винтом.

Способ монтажа КЧЭ на сигнализационном заграждении изложен в ИМ.

Нарушитель, преодолевающий заграждение тем или иным способом, вызывает его вибрации, которые приводят к вибрациям жестко связанного с ним чувствительного кабеля. Благодаря присущему трибоэффекту, это вызывает образование полезных сигналов - свободных электрических зарядов - на обкладках распределенного конденсатора, образованного, с одной стороны, внутренними проводниками, с другой стороны, экраном кабеля. Изменения заряда в контролируемой электрической цепи (внутренние проводники – экран) приводят к появлению переменного электрического тока (порядка  $10^{-12}$  А), который регистрируется в БЭ.

### 1.8.2. Описание и работа блока электронного.

Конструктивно БЭ выполнен в герметичном корпусе, состоящем из двух частей: основания и крышки (рис. 2.2.). Крышка поворачивается относительно основания на двух петлях; плотное прилегание к основанию и герметизация внутреннего объема БЭ обеспечивается с помощью уплотнительной прокладки, расположенной на крышке. Крышка фиксируется с помощью механического замка, открываемого специальным ключом, входящим в состав корпуса БЭ. На крышке имеется винтовая (М6) клемма заземления, с помощью которой обеспечивается гальванический контакт всей металлической массы корпуса.

Внутри корпуса на основании расположены 4 металлических напыла с внутренней резьбой (М5), на которые закрепляется плата электронная БЭ размером 275х180 мм. Поверх платы на 4-х винтах закреплен металлический экран, обеспечивающий защиту электронных компонентов БЭ. На основании также имеются: винтовая (М6) клемма заземления и 2 винта (М5), выходящие наружу, предназначенные для крепления БЭ к внешней опоре.

В нижней части основания расположены 3 пластиковых гермоввода (класс защиты IP68) для ввода чувствительного кабеля (левый и правый) и кабеля связи с ССОИ (центральный) внешним диаметром от 6 до 10 мм, а также клемма внешнего заземления, выходящая наружу блока. Изнутри к ней винтом подсоединяются провода, идущие с:

- 1) клеммы заземления крышки,
- 2) клеммы заземления основания;
- 3) шины «О В» платы электронной;
- 4) шины заземления «FG» узла грозозащиты кабеля связи, расположенного на плате электронной.

Снаружи к клемме внешнего заземления присоединяется (с помощью встроенного винта) провод заземлителя, обеспечивающего локальное сигнальное и охранное заземление БЭ величиной не более 30 Ом.



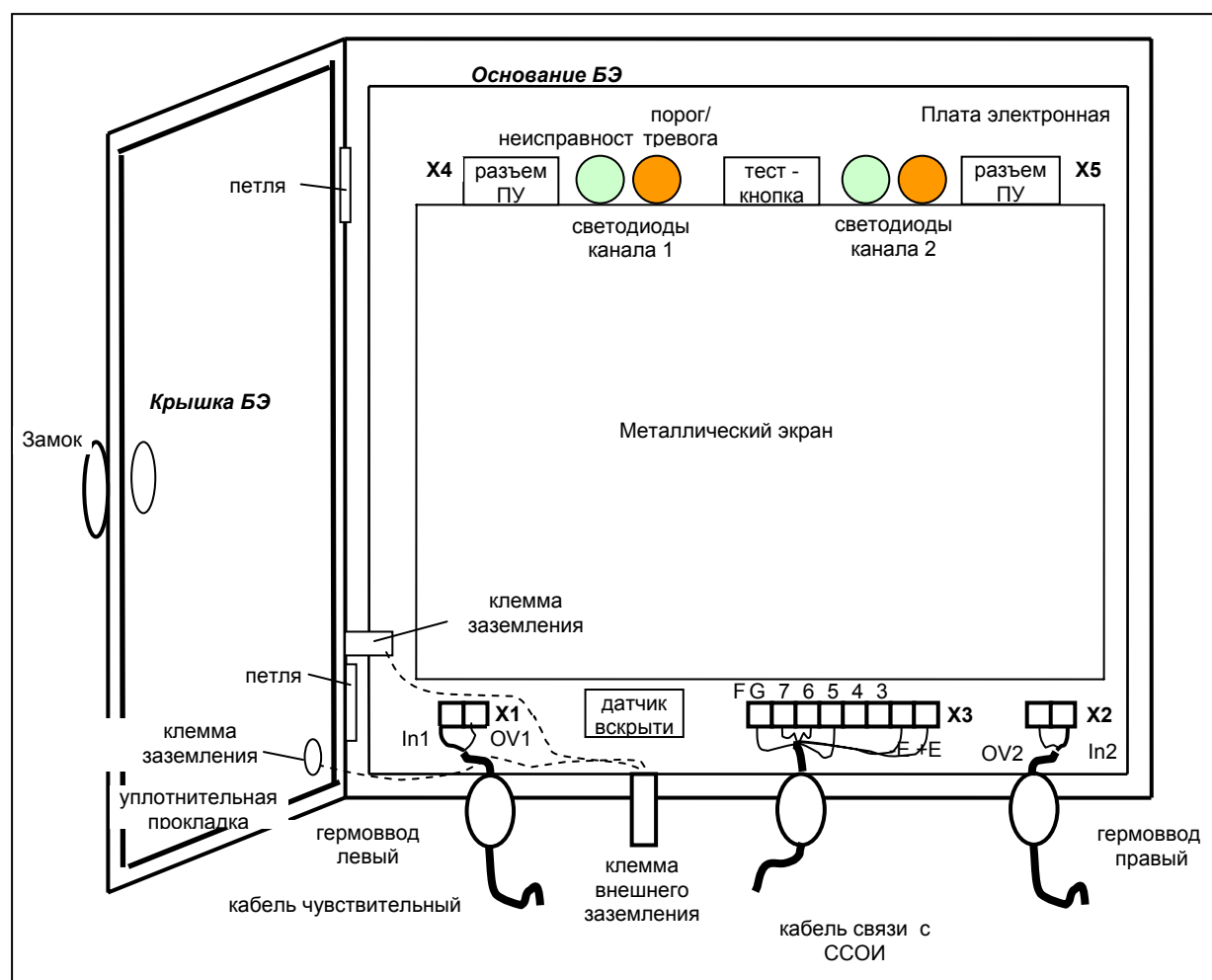


Рисунок 2.2. Блок электронный (вид внутреннего объема)

В нижней части платы электронной (вблизи гермовводов) расположены (рис. 2.2.):

- механический контактный датчик вскрытия («микрик») **«TAMPER»**, предназначенный для контроля несанкционированного вскрытия БЭ;
- винтовая соединительная колодка **«X1»**, **«X2»** предназначенная для присоединения внутренних проводников (клемма **«In1»**, **«In2»**) и экрана (клемма **«OV1»**, **«OV2»**) чувствительного кабеля;
- винтовая соединительная колодка **«X3»**, предназначенная для подключения питания изделия: положительного потенциала **«+E»** и отрицательного потенциала **«-E»**, подключения кабеля связи с ССОИ. На контакты колодки **«X3»** выведены сигналы, приведенные в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Сигналы на колодке «X4» БЭ

Контакты	Цепь	Назначение сигналов
1	FG	Шина заземления узла грозозащиты, необходимая в случае подключения внешнего заземлителя по кабелю связи с ССОИ
2	7	Второй нормально замкнутый контакт выходного реле второго канала
3	6	Первый нормально замкнутый контакт выходного реле второго канала
4	5	Нормально замкнутый (при закрытой крышке корпуса) контакт датчика вскрытия, подключенный последовательно с цепью 4

5	4	Второй нормально замкнутый контакт выходного реле первого канала
6	3	Первый нормально замкнутый контакт выходного реле первого канала

В верхней части платы электронной расположены (рис. 2.2.):

- вилка разъема **«X4»**, **«X5» «Control panel»** для подключения пульта управления (ПУ) для настройки и проверки работоспособности изделия;
- тест-кнопка **«TEST»** («ТЕСТ») для ручной подачи сигнала контроля проверки работоспособности изделия;
- светодиоды «Порог/Тревога» - **«Threshold/Alarm»**, обеспечивающие кратковременную (0,5 с) световую индикацию (красный цвет) значимых событий (превышение порога), и более долговременную (3 с) световую индикацию выходного сигнала тревоги;
- светодиоды «Неисправность» - **«FAULT»**, обеспечивающие световую индикацию (зеленого цвета) при неисправности КЧЭ и снижении напряжения питания (постоянно, до устранения причины).

На плате электронной БЭ расположены радиоэлектронные компоненты и узлы, формирующие тракт обработки электрических сигналов, поступающих с КЧЭ.

Сигнал в виде изменения заряда с выхода КЧЭ поступает в маломощный зарядовый усилитель, в котором преобразуется в сигнал напряжения, величина которого не зависит от длины (емкости) чувствительного кабеля. В следующих каскадах тракта сигнал усиливается (коэффициент усиления регулируется) и фильтруется. Диапазон регистрируемых частот 0,2...8 Гц обеспечивает максимальное соотношение сигнал/шум (сигнал/помеха). Затем сигнал проходит через фильтр с перестраиваемой (регулируемой) амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) и поступает на выпрямитель. С выхода выпрямителя две составляющие сигнала (мгновенное и средневывпрямленное значение) поступают на вход порогового устройства, где происходит их дискриминация по амплитуде относительно порога, который регулируется.

Импульсы с выхода порогового устройства поступают на вход микроконтроллера (МК), осуществляющего их дискриминацию по:

- длительности;
- скажности (паузе);
- количеству (счету) в определенном временном окне.

Алгоритм обработки информации, зашитый в энергонезависимую память МК, позволяет с высокой достоверностью дискриминировать полезные сигналы, связанные с событием вторжения нарушителя, от всякого рода помех, вызываемых природными и промышленными факторами. Параметры алгоритма обработки информации задаются с помощью ПУ, присоединяемого к БЭ через разъем **«X4»** для первого канала и **«X5»** для второго канала на время настройки изделия (обмен информацией по интерфейсу RS-232).

Если микроконтроллер идентифицирует событие, как вторжение, то выдается сигнал тревоги в виде размыкания контактов выходного реле **«3»**, **«4»** и **«6»**, **«7»** для каждого канала соответственно на время 1...5 с (регулируется). При этом индикаторы **«ALARM»** на время 4 с загораются красным свечением.

Кратковременное (0,5 с) свечение тех же индикаторов сигнализирует о появлении на входе МК импульса, т.е. свидетельствует о наличии значимого события воздействия на СЗ либо воздействия помехи.

При нажатии кнопки **«TEST»**, расположенной в верхней части платы электронной, МК инициирует специальный сигнал, поступающий на вход БЭ, и контролирует его нормальное прохождение через весь тракт. В этом случае МК выдает сигнал тревоги, свидетельствующий о работоспособности изделия. В противном случае,

если в тракте или в МК произошло нарушение или сбой, сигнал тревоги не выдается, что свидетельствует о неработоспособности изделия.

Светодиодные индикаторы неисправности изделия **«FAULT»**, если они горят, свидетельствует либо о неисправности в КЧЭ (обрыв, короткое замыкание), либо о снижении напряжения питания ниже допустимого (10 В постоянного тока). После устранения причины неисправности светодиод гаснет.

Более высокое напряжение питания, чем допустимые 30 В постоянного тока, не выводит из строя изделие, но может вывести из строя источник питания, поскольку в этом случае по питающему входу изделия («+Е», «-Е») образуется короткозамкнутая защитная цепь сопротивлением от 5 до 30 Ом. Цепь питания имеет гальваническую развязку с изделием.

Выходное реле тревоги изделия находится «под током», поэтому отключение напряжения питания приводит к выдаче сигнала тревоги, т.е. размыканию контактов **«3»**, **«4»** и **«6»**, **«7»** колодки **«Х3»**.

С целью защиты электронных компонентов платы от механических повреждений они защищены металлическим экраном, закрепленным на плате с помощью винтов. 1 винт экрана пломбируется, его вскрытие в течение гарантийного срока не допускается.

### 1.8.3. Описание и работа пульта управления.

ПУ предназначен для оптимальной настройки изделия на месте его применения с целью обеспечения максимальной сигнализационной надежности – высокой вероятности обнаружения нарушителя, преодолевающего СЗ, и высокой средней наработки на ложную тревогу. Внешний вид ПУ показан на рис. 2.3.

ПУ подключается к БЭ с помощью соединительного кабеля, заканчивающегося 15-штырьковым разъемом. ПУ запитывается от БЭ (+ 5 В постоянного тока) и потребляет не более 80 мВт. ПУ подсоединяется и отсоединяется от БЭ как при включенном, так и отключенном питании изделия. ПУ построен на базе МК, управляемого с клавиатуры. ЖК-индикатор отражает текущее состояние алгоритма обработки информации в виде многофункционального системного меню, имеющего несколько уровней. Последний уровень меню, как правило, связан с текущим конкретным числовым значением алгоритма. Контроль сигналов и управляющие воздействия на БЭ также отражаются на ЖК-индикаторе.

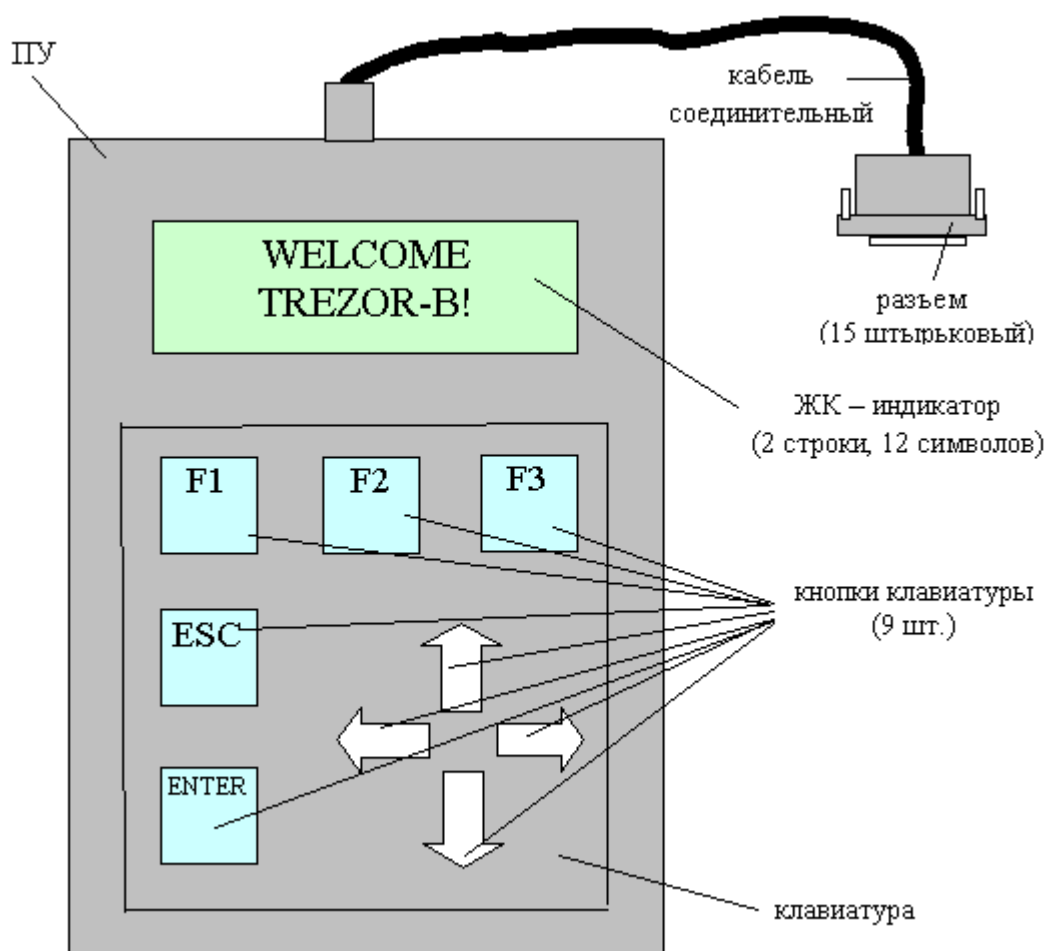


Рис. 2.3. Внешний вид пульта управления (вид на переднюю панель)

Работа ПУ основана на перемещении по системному меню, выбору необходимых параметров алгоритма и введению числовых значений из прилагающегося списка в соответствии с рекомендациями по настройке изделия (см. ниже).

Корпус ПУ состоит из двух пластмассовых панелей (передняя и задняя), стянутых между собой 4-я винтами. 1 винт пломбируется, его вскрытие в течение гарантийного срока не допускается. Корпус негерметичный и обеспечивает пылебрызгозащищенность по классу защиты IP40. Работа ПУ в штатном режиме допускается в температурном диапазоне минус 20 °С...плюс 60 °С.

В верхней части передней крышки имеется прямоугольное отверстие, в которое вставлен двухстрочный 12-и сегментный ЖК-индикатор, позволяющий отображать все команды, поступающие с ПУ на БЭ, и значения сигналов в тракте обработки БЭ. В нижней части верхней крышки приклеена 9-и кнопочная клавиатура, с помощью которой осуществляется ввод команд управления.

Кнопки «**F1**», «**F2**» и «**F3**» предназначены для ввода PIN-кода, разрешающего регулирование параметров алгоритма обработки изделия.

Кнопка «**ENTER**» предназначена для подтверждения команды ввода значения параметра.

Кнопка «**ESC**» предназначена для отмены команды ввода или перехода на другую функцию или уровень меню.

Кнопки «**←**», «**↑**», «**→**», «**↓**» предназначены для перемещения по меню и выбору нужного значения параметра алгоритма.

После включения питания на ПУ появляется надпись «**WELCOME TREZOR-V!**», свидетельствующая о работоспособности ПУ и целостности кабеля связи. Через

3...4 с после этого, с момента установления связи с БЭ, на экране ЖК-индикатора появляется надпись **«ВВЕДИТЕ PIN»**, свидетельствующая о том, что по интерфейсу RS-232 восстановлена связь микроконтроллера ПУ и микроконтроллера БЭ. После введения корректного PIN-кода (1...12 знаков) пользователь попадает в системное меню: ПУ готов к работе – программированию изделия и проверки его работоспособности.

Находясь в системном меню, пользователь имеет возможность изменить PIN-код по своему усмотрению. Код хранится в энергонезависимой памяти БЭ.

*Примечание.* 1) В случае утери PIN-кода следует обратиться на предприятие-изготовитель.

2) Один ПУ можно использовать для настройки любого количества БЭ.

3) Если после подсоединения ПУ к БЭ на ЖК-индикаторе вместо надписи **«ВВЕДИТЕ PIN»** появляется надпись **«НЕТ СВЯЗИ»**, то следует отключить ПУ и снова подключить к БЭ через 10...20 с. Если и при повторении (повторить не более 3 раз) не допускается вход в системное меню, то ПУ неработоспособен и подлежит замене.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Подготовка изделия к использованию

#### 2.1.1. Меры безопасности при подготовке изделия к эксплуатации

2.1.1.1. При выполнении работ с изделием на месте эксплуатации должны соблюдаться действующие правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.1.2. При подготовке изделия к использованию по назначению **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- проводить какие-либо работы на СЗ, с КЧЭ, БЭ и ПУ, соединительными кабелями во время грозы или её приближении;
- подключать изделие к источнику электропитания напряжением более 30 В постоянного тока;
- подключать изделие к источнику электропитания переменного тока.

2.1.1.3. Прокладку и разделывание кабелей, а также подсоединение их к БЭ необходимо производить только при отключенном напряжении питания.

#### 2.1.2. Правила и порядок подготовки изделия к использованию

2.1.2.1. Провести внешний осмотр места установки СЗ и убедиться, что место удовлетворяет требованиям п.2.2.4., 2.2.5. настоящего РЭ. Там, где необходимо - вырубить или отпилить ветви деревьев и крупного кустарника, касающиеся СЗ.

2.1.2.2. Вынуть из упаковки КЧЭ, БЭ и ПУ. Произвести внешний осмотр, убедиться в наличии пломб ОТК предприятия-изготовителя.

2.1.2.3. Провести монтаж БЭ и КЧЭ на СЗ согласно методики, изложенной в ИМ. БЭ заземлить. Подключить ПУ к БЭ.

2.1.2.4. Подключить БЭ к источнику напряжения 10...30 В постоянного тока. При этом светодиодные индикаторы **«Порог/Тревога»** и **«Неисправность»** (рис. 2.2.) могут засветиться на непродолжительное время. Окончание свечения индикаторов по прошествии 40 с момента подачи питания будет косвенно свидетельствовать о правильности монтажа КЧЭ и готовности изделия к проверке его функционирования.

Если индикаторы **«Неисправность»** (рис. 2.2.) за это время не погаснут, то это свидетельствует о неисправности КЧЭ. Поиск и устранение неисправности производится в соответствии с разделом настоящего РЭ.

- 2.1.2.5. Измерение сопротивления или напряжения в изделии контролировать комбинированным прибором любого типа, например, цифровым мультиметром (п. 2.5.2.).

## 2.2. Использование изделия

### 2.2.1. Первичный контроль работоспособности изделия

- 2.2.1.1. Смонтировать изделие согласно ИМ, подключив провода питания и КЧЭ. Провода, по которым с изделия на ССОИ поступает выходной сигнал, к контактам «3», «4» и «6», «7» колодки «X3» не подключать.

- 2.2.1.2. Подключить к клеммам «3», «4» и «6», «7» мультиметр, поставленный в режим измерения сопротивления.

- 2.2.1.3. Не ранее, чем через 1 мин после подачи питания на БЭ, нажать и отпустить кнопку «TEST» на плате БЭ. Наблюдать кратковременное (в интервале 1...5 с) свечение светодиодов «Порог/Тревога». С помощью мультиметра убедиться в размыкании (на это время) выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3» на плате БЭ (рис. 2.2.).

Контакты считаются замкнутыми, если сопротивление их цепи не превышает 10 Ом, контакты считаются разомкнутыми, если их сопротивление (цепи) превышает 1 МОм (на любом пределе измерений).

- 2.2.1.4. С помощью мультиметра убедиться в замыкании выходных контактов «4» и «5» колодки «X3» на плате БЭ при нажатии (до щелчка) на датчик вскрытия БЭ «TAMPER».

- 2.2.1.5. Отсоединить от колодки «X1» и «X2» любой оконечный проводник чувствительного кабеля (центральный или экран). Наблюдать непрерывное свечение светодиодов «Неисправность». С помощью мультиметра убедиться в размыкании выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3» (рис. 2.2.).

Подсоединить обратно проводник КЧЭ и убедиться в отсутствии свечения индикатора «Неисправность» и замыкании выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3».

- 2.2.1.6. Закоротить проводником -перемычкой или металлическим предметом (например, пинцетом) контакты колодки «X1», «X2». Наблюдать непрерывное свечение светодиодов «Неисправность». С помощью мультиметра убедиться в размыкании выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3» (рис. 2.2.).

Убрать перемычку и убедиться в отсутствии свечения индикаторов «Неисправность» и замыкании выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3».

- 2.2.1.7. Отсоединить от колодки «X3» любой проводник питания. С помощью мультиметра убедиться в размыкании выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3» (рис. 2.2.).

- 2.2.1.8. Подсоединить обратно проводник питания и через 40 с убедиться в замкнутом состоянии выходных контактов «3», «4» и «6», «7» колодки «X3».

### 2.2.2. Описание пульта управления

- 2.2.2.1. При подаче питания на БЭ и ПУ происходит их соединение по интерфейсу RS-232. Кроме того, с 8-и контрольных точек (КТ) платы БЭ на ПУ поступают контрольные сигналы, которые оцифровываются АЦП микроконтроллера ПУ. На ЖК-индикатор в соответствующем режиме каждые 3 с выводятся модули максимальных значений сигналов с КТ1...КТ8.

- 2.2.2.2. На экране ЖК-индикатора ПУ появляется иконки многоуровневого системного меню, при помощи которого осуществляется управление параметрами первого или второго канала БЭ, при подключении ПУ в «X4» происходит управление первым каналом, в «X5» вторым каналом.

Структурная схема верхних (1...3) уровней системного меню ПУ приведена на рис. 3.1.

1 уровень: После включения питания в штатном режиме через 3...4 с на ЖК-индикаторе появляется надпись «**ВВЕДИТЕ PIN**». Если в работе ПУ или БЭ имеется неисправность, то возникает надпись «**НЕТ СВЯЗИ**», или индикатор не засвечивается.

2 уровень: Ввод корректного PIN-кода осуществляется нажатием соответствующей комбинации клавиш «F1», «F2», «F3» (заводской PIN-код «F2 F2 F2 F2») и затем нажатием (подтверждением) клавиши «ENTER». При этом на ЖК-индикаторе появляется надпись «**ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА**» и осуществляется переход на 3-й (основной) уровень системного меню.

В случае если введенный код некорректен, переход на 3-й уровень меню не осуществляется, на индикаторе появляется первоначальная надпись. Попытки необходимо повторить, при этом их количество не ограничено. Общее число возможных комбинаций кода составляет около 800000.

3 уровень: На этом, основном уровне системного меню пользователь остается, двигаясь от раздела к разделу меню (по кругу) с помощью клавиши «→» (слева направо, рис. 3.1.), или с помощью клавиши «←» (справа налево, рис. 3.1.). Переход с 3-го на нижний 4-й уровень (в разделе) осуществляется нажатием клавиши «ENTER».

Переход на верхний уровень не предусматривается. После окончания работы ПУ должен быть переведен на 3-й уровень, и отсоединить соединительный кабель от БЭ.

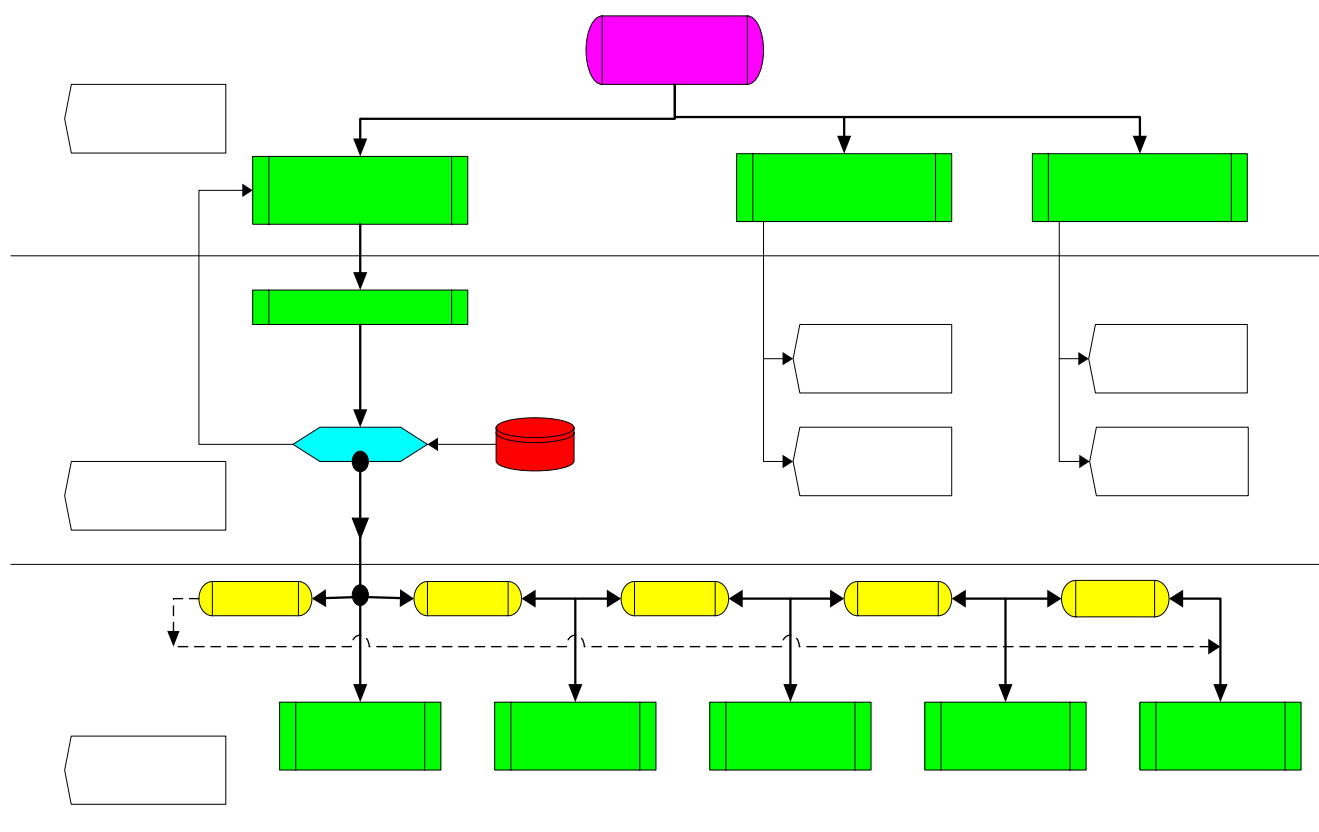


Рис. 3.1. Структурная схема верхних уровней системного меню ПУ

2.2.2.3. На 3-м уровне представлены следующие 5 разделов меню, соответствующие надписям на экране ЖК-индикатора:



**«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»**, предназначенный для контроля основных параметров вибросигнала с СЗ – амплитуды и главной (резонансной) частоты, соответствующей максимуму спектральной характеристики в пределах диапазона регистрируемых частот.

**«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»**, предназначенный для оценки амплитуды сигнала в 8-и контрольных точках платы БЭ;

**«НОВЫЙ PIN»**, предназначенный для изменения PIN-кода допуска ПУ;

**«ТЕСТ»**, предназначенный для подачи с ПУ сигнала контроля работоспособности изделия и проверке его прохождения через тракт обработки БЭ.

**«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»**, предназначенный для установки параметров алгоритма обработки информации БЭ (изделия).

2.2.2.4. Раздел **«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»** при нажатии клавиши «ENTER» переходит в 3 подраздела (4-й уровень системного меню): **«Уровень»**, **«Амплитуда»**, **«Частота»**. Переход между подразделами осуществляется с помощью клавиш «→» или «←». Переход на более высокий уровень осуществляется с помощью клавиши «ESC». На рис. 3.2. представлена структурная схема раздела **«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»**.

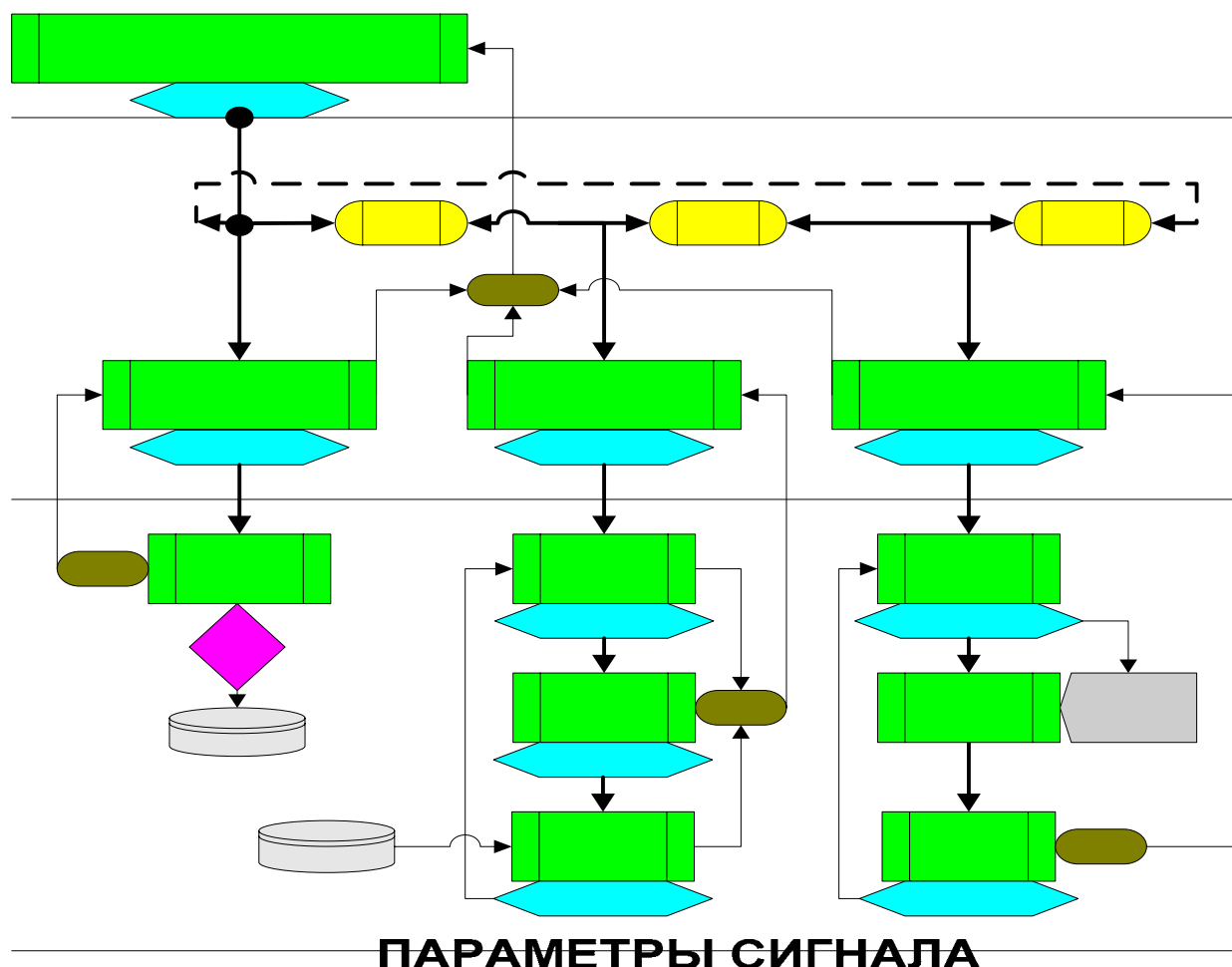


Рис. 3.2. Структурная схема раздела «ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА» системного меню ПУ  
**ENTER**

При нажатии клавиши «ENTER» в подразделе меню осуществляется переход на 5-й уровень - измерения и введения управляющих команд, которые вводятся с помощью клавиш «↑» и «↓», а также «ENTER».



Подраздел **«Уровень»** предназначен для выбора возрастающего значения уровня (1...9), при котором осуществляется измерение основной частоты сигнала, соответствующей максимуму спектральной характеристики. В целях увеличения точности измерений, этот уровень должен превышать типичную амплитуду шума.

Для измерения типичной амплитуды шума служит подраздел **«Амплитуда»**. С нажатием клавиши «ENTER» начинается процесс измерения, который заканчивается повторным нажатием клавиши «ENTER». Высвечивается максимальное значение сигнала (за это время), выраженное в мВ.

2.2.2.5. Из раздела **«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»** при нажатии клавиши «ENTER» осуществляется переход на 4-й уровень системного меню в один из подразделов: «КТ1, КТ2» или «КТ3, КТ4» или «КТ5 КТ6» или «КТ7 КТ8», которые соответствуют контрольным точкам БЭ. Переход между подразделами осуществляется с помощью клавиш «→» или «←». Переход на более высокий уровень меню осуществляется с помощью клавиши «ESC».

В каждом подразделе в непрерывном режиме происходит измерение (АЦП-преобразование) напряжения на соответствующих контрольных точках платы БЭ, и периодическое (раз в 3 с) обновление показаний максимальных значений за этот период.

На рис. 3.3. изображена структурная схема раздела **«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»**, включающая 3 и 4-й уровни системного меню.

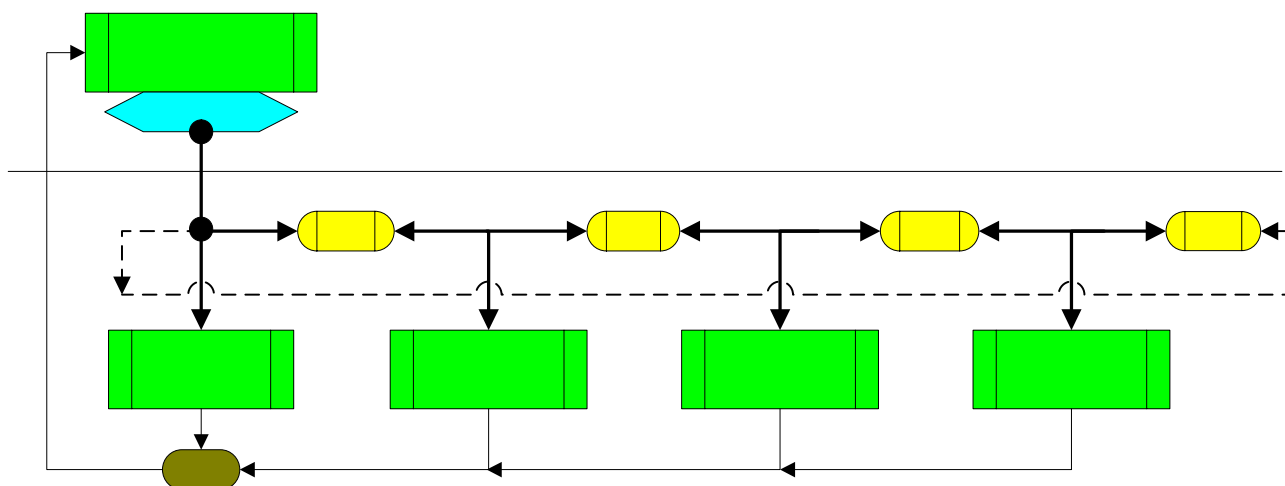


Рис. 3.3. Структурная схема раздела «КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ» системного меню ПУ

2.2.2.6. Из раздела **«НОВЫЙ PIN»** при нажатии клавиши «ENTER» осуществляется переход на 4-й уровень системного меню – в подраздел **«PIN:»**, где осуществляется ввод нового кода с помощью клавиш ПУ: «F1», «F2», «F3». После введения до 12 знаков кода и нажатия клавиши «ENTER», появляется надпись **«Повтор:»**, требуя идентичного повторения только что введенного кода.

Если два раза введен один и тот же код, то он записывается в энергонезависимую память БЭ и одновременно осуществляется переход на основной 3-й уровень в раздел **«TEST»**. Если введенные 2 раза коды не совпадают, то персональный PIN-код не изменяется, и осуществляется переход на 3-й уровень меню в этот же раздел **«НОВЫЙ PIN»**.

На рис. 3.4. изображена структурная схема раздела **«НОВЫЙ PIN»**, включающая 3 и 4-й уровни системного меню.

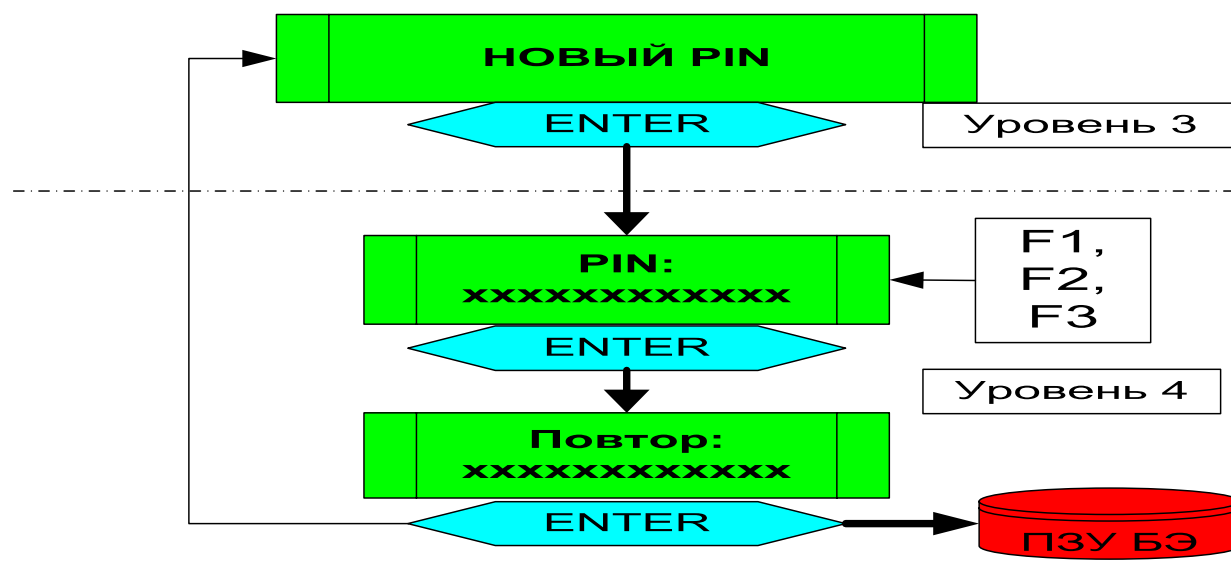


Рис. 3.4. Структурная схема раздела «НОВЫЙ PIN» системного меню ПУ

2.2.2.7. Раздел **«ТЕСТ»** предназначен для проверки работоспособности изделия с помощью ПУ. При нажатии клавиши «ENTER» происходит переход на 4-й уровень меню. ПУ инициирует контрольный сигнал в БЭ, который, пройдя через весь тракт, поступает в микроконтроллер БЭ. Если сигнал имеет соответствующие параметры, микроконтроллер выдает сигнал тревоги:

- светодиоды «порог/тревога» на плате БЭ (рис. 2.2.) загораются на 1..5 с красным свечением;
- контакты «3», «4» и «6», «7» размыкаются на это время.

В момент выдачи сигнала тревоги на ЖК-индикаторе появляется и остается надпись **«Тревога»**. Если сигнал тревоги не выдается по причине неисправности, то надписи на ЖК-индикаторе не появляется. Переход с 4-го на 3-й уровень меню осуществляется нажатием клавиши «ESC» на ПУ.

На рис. 3.5. изображена структурная схема раздела **«ТЕСТ»**.

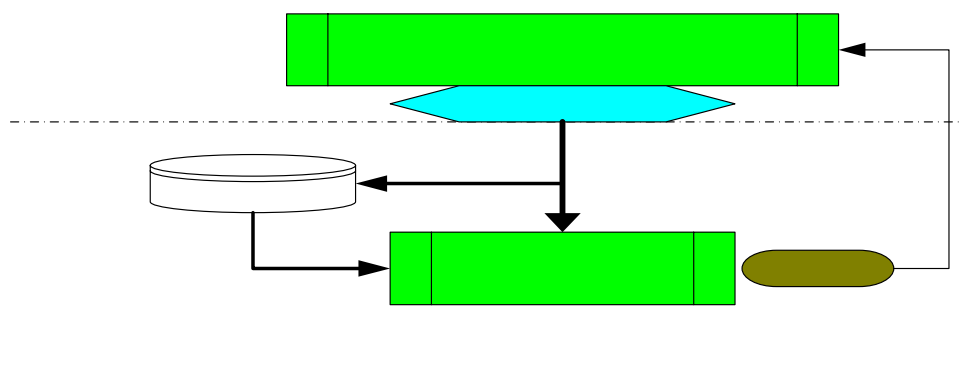


Рис. 3.5. Структурная схема раздела «ТЕСТ» системного меню ПУ

2.2.2.8. Раздел **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** - важнейший раздел меню, предназначен исключительно для настройки алгоритма обработки информации изделия по 9-и параметрам. Каждый из параметров принимает от 2-х до 9-и значений. При нажатии клавиши «ENTER» происходит переход

на 4-й уровень меню, представленный в виде 2-х подразделов: **«Амплитуда»** и **«Время/счет»**.

Подраздел **«Амплитуда»** предназначен для регулировки линейных параметров тракта обработки сигнала в БЭ по 4 параметрам, переход к которым (на 5-й уровень) осуществляется нажатием клавиши «ENTER»:

- **«Усиление»** - 8 значений (1...8) усиления в тракте по возрастанию, с шагом 3 дБ (общий диапазон регулировки усиления 21 дБ);
- **«Режекция»** - 8 значений (1...8) частот по возрастанию, соответствующих центральным частотам подавления спектральных составляющих сигнала;
- **«АРП»** - 2 значения (вкл., выкл.), - соответственно для введения или исключения из обработки сигнала информации об уровне шума с КЧЭ;
- **«Порог»** - 4 значения (1...4) порога по возрастанию, с шагом 3 дБ (общий диапазон регулировки 9 дБ), на уровне которого осуществляется амплитудная дискриминация аналогового сигнала. После амплитудной дискриминации сигнал представляет собой последовательность импульсов (ПИ).

Подраздел **«Время /Счет»** предназначен для установки временных параметров алгоритма обработки по 5 параметрам, переход к которым (на 5-й уровень) осуществляется нажатием клавиши «ENTER»:

- **«Импульс»** - 9 значений (1...9) минимальной «разрешенной» длительности импульса (меньшей длительности устраняются);
- **«Пауза»** - 9 значений минимальной «разрешенной» длительности между импульсами (меньшей длительности устраняются);
- **«Окно»** - 9 значений «разрешенной» длительности между первым и последним счетными импульсами («временное окно»);
- **«Счет»** - 9 значений уставки счетчика, который считает импульсы в ПИ; если уставка достигается во время действия «временного окна», то инициируется выходной сигнал тревоги.
- **«Тревога»** - 5 значений длительности сигнала тревоги 1...5, причем цифра соответствует длительности в секундах.

На рис. 3.6. изображена структурная схема раздела **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»**, включающая 3-й, 4-й, 5-й и 6-й уровни системного меню. Перемещение по 5 уровню осуществляется с помощью клавиш «→» или «←». Переход с 5-го на 4-й уровень меню осуществляется нажатием клавиши «ESC» на ПУ.

Установка значений параметров «Усиление», «Режекция», «АРП», «Порог» осуществляется на 6-м уровне: переход с 5-го уровня (параметра) осуществляется нажатием клавиши «ENTER». При этом возникают цифры (1...9) или слово «Вкл.» («Выкл.»), соответствующие действующим значениям параметров алгоритма обработки информации. Для их изменения, используя клавиши «↓», «↑», выставляются другие цифры или слово «Выкл.» («Вкл.»), и далее путем нажатия клавиши «ESC» осуществляется выход на 5 уровень и далее до основного 3-го уровня системного меню.

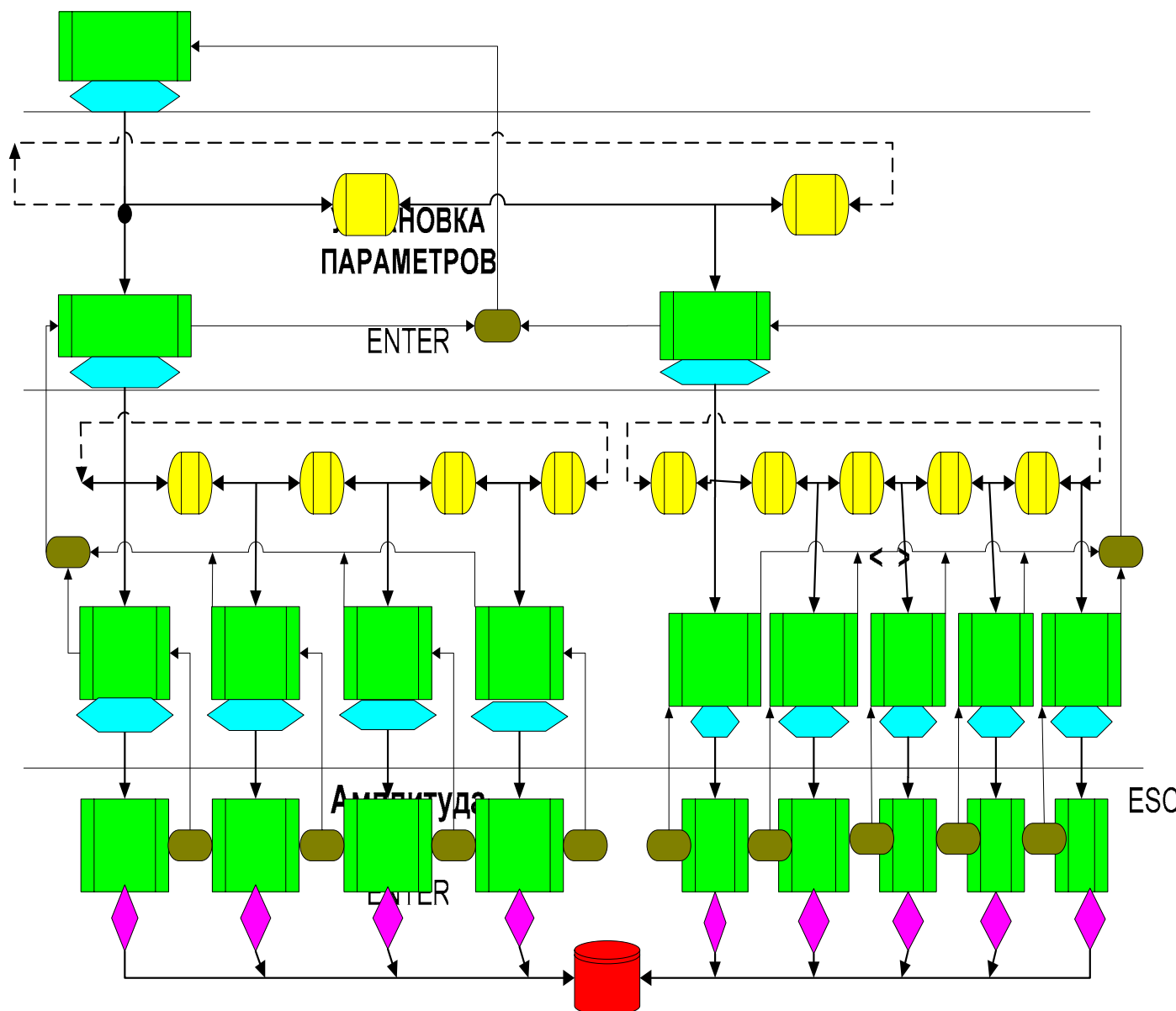


Рис. 3.6. Структурная схема раздела «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» меню ПУ

### 2.2.3. Проверка работоспособности изделия с помощью ПУ

2.2.3.1. После того, как произведен первичный контроль работоспособности изделия согласно п. 3.2.1., необходима более тщательная его проверка с помощью ПУ перед процедурой настройки. Для этого необходимо подсоединить ПУ к БЭ, дождаться надписи **«ВВЕДИТЕ PIN»** на ЖК-индикаторе, ввести корректный PIN-код и выйти на основной 3-й уровень системного меню (рис. 3.1.). С помощью клавиши «←→» осуществить переход в раздел **«ТЕСТ»** (рис. 3.5.), нажать клавишу «ENTER» и убедиться в свечении (1...5 с) красного светодиода «Порог/Тревога» на плате БЭ, а также появлении надписи **«Тревога»** на ЖК-индикаторе.

2.2.3.2. С помощью клавиши «ESC» перейти на 3-й уровень меню, с помощью клавиши «←→» осуществить переход в раздел **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** (рис. 3.6.). Нажав клавишу «ENTER», перейти на 4-й уровень меню в подраздел **«Амплитуда»**; нажав клавишу «ENTER», перейти на 5-й уровень меню в параметр **«Усиление»**; нажав клавишу «ENTER», перейти на 6-й уровень в режим установки усиления. С помощью клавиши «↑» или «↓» осуществить установку числа **«1»** – минимального усиления. Нажав

несколько раз клавишу «ESC», перейти на 3-й уровень меню, с помощью клавиши «→» или «←» осуществить переход в раздел «ТЕСТ». Далее повторить процедуру по п. 3.2.3.1, убеждаясь, что и при минимальной чувствительности изделие вырабатывает сигнал тревоги в ответ на тест.

2.2.3.3. При минимальной чувствительности (коэффициенте усиления в тракте обработки) оценить уровень сигналов в различных контрольных точках платы БЭ. Для этого с помощью клавиш «ESC» и «←» из раздела «ТЕСТ» перейти в раздел «КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ» (рис. 3.3.). Нажав «ENTER», перейти в подраздел «КТ1, КТ2», далее с помощью клавиш «→» или «←» наблюдать за другими подразделами («КТ3»...«КТ8»). На ЖК-индикаторе в течение 1...2 минут наблюдать сменяющиеся с каждым измерительным циклом (3 с) показания максимальных (по модулю) значений сигналов за это время, выраженные в мВ. Если БЭ функционирует в нормальном (штатном) режиме, то эти значения не должны выходить за пределы измерений, представленные в табл. 3.1.

Поскольку к БЭ подключены КЧЭ, которые подвержены действию помех (например, ветер), то это отражается в виде некоторого изменения числовых величин на экране ЖК-индикатора в процессе измерения, что подтверждает то, что БЭ находится в штатном (линейном) режиме работоспособности.

2.2.3.4. Аналогично описанным в п.3.2.3.2 действиям, изменить значение параметра «Усиление» (выйдя на 6-й уровень меню) на «8», соответствующее максимальному усилению в тракте обработки сигнала. Далее перейти в раздел «КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ» (рис. 2.3.), выйдя в подразделы «КТ1»...«КТ8». На ЖК-индикаторе в течение 1...2 минут наблюдать сменяющиеся с каждым измерительным циклом (3 с) показания максимальных (по модулю) значений сигналов за это время, выраженные в мВ. Если БЭ функционирует в нормальном (штатном) режиме, то эти значения не должны выходить за пределы измерений, представленные в табл. 3.1. Если проверка изделия по пп.3.2.3.1....3.2.3.4 подтвердила его работоспособность, то далее перейти к п.3.2.4.

**Таблица 3.1. Допустимые диапазоны изменения значений сигналов**

Контроль ные точки	Диапазон возможного изменения при мин. усилении «1», мВ	Диапазон возможного изменения при макс. усилении «8», мВ	Особенности сигналов	Примечание
КТ1	850...950	850...950	Стабильная величина в пределах не более 10 мВ в процессе наблюдения	Входной каскад
КТ2	2450...2550	2450...2550	Стабильная величина в пределах не более 5 мВ в процессе наблюдения	Входной каскад
КТ3	10...400	10...400	Показание от переключателя чувствительности не зависит	ФНЧ
КТ4	10...200	10...200	Показание от переключателя чувствительности не зависит	ФВЧ
КТ5	20...100	30...2600	Показание увеличивается с увеличением чувствительности	До режект. фильтра
КТ6	20...300	30...1500	-//-	После режект. фильтра
КТ7	20...300	100...2600	-//-	Выпрямитель

КТ8	50...300	100...2600	-/-	Выход
-----	----------	------------	-----	-------

## 2.2.4. Определение и вырезание частоты механического резонанса СЗ.

2.2.4.1. Сигнализационное ограждение при механическом воздействии на него начинает колебаться с частотой, близкой к частоте механического резонанса. Такие кратковременные воздействия характерны для порывов ветра, однократных ударов по ограждению (например, падающей веткой дерева), животных («тыканье»), птиц (взлет-посадка). Для увеличения помехоустойчивости изделия спектральная составляющая сигнала с СЗ на резонансной частоте должна быть измерена и «вырезана».

Конструкция СЗ (жесткость, материал полотна, натяжение и т.д.) определяет частоту механического резонанса, поэтому различные виды даже однотипных ограждений имеют различные резонансные частоты, не говоря уже о разных типах СЗ (например, изготовленных из витой или сварной сетки). В силу этого, не допускается установка КЧЭ на различных типах ограждений. В противном случае помехоустойчивость изделия будет снижена.

Для измерения резонансной частоты в системном меню (основного уровня) предусмотрен раздел **«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»**, в который входят 3 подраздела (рис. 3.2.). Процесс измерения начинается с подраздела **«Амплитуда»**, в котором измеряется амплитуда шума в КТ5 при текущем (штатном) состоянии СЗ (в отсутствии воздействий). Затем в подразделе **«Уровень»** выставляется порог дискриминации значимого сигнала (помехи), превышающий амплитуду шума. И, наконец, в подразделе **«Частота»** определяется искомая резонансная частота СЗ.

Для вырезания частоты, близкой к резонансной, в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** предусмотрен подраздел **«Амплитуда»**, в котором происходит настройка параметра **«Режекция»**.

2.2.4.2. В первую очередь необходимо установить начальное «среднее» усиление в тракте обработки сигнала. Для этого в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** (рис. 3.6.) нажать клавишу «ENTER» и войти в подраздел «Амплитуда»; нажать клавишу «ENTER» и войти в параметр **«Усиление»**, еще раз нажав клавишу «ENTER», войти в числовое меню параметра. Используя клавиши «↑» или «↓», установить параметр **«4»**, соответствующий среднему значению усиления. Нажав клавишу «ESC» несколько раз, подняться на 3-й уровень системного меню.

2.2.4.3. В разделе системного меню **«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»** (рис. 3.2.) нажать клавишу «ENTER» и войти в подраздел **«Уровень»**, перейти (с помощью клавиши «→») в подраздел **«Амплитуда»**.

При нажатии клавиши «ENTER» в подразделе **«Амплитуда»** начинается измерение амплитуды сигнала в контрольной точке БЭ КТ5. При повторном нажатии клавиши «ENTER» (через 10...15 с) измерение завершается, и на экране ЖК-индикатора высвечивается показание в мВ. Для уменьшения случайной погрешности рекомендуется повторить процесс измерения от 5 до 10 раз и получить среднее значение измеренной амплитуды  $\bar{A}$ .

Если это значение находится в интервале  $\bar{A} = 40...320$  мВ, то измерения прекращаются.

Если значение  $\bar{A}$  меньше нижней границы указанного интервала, то необходимо перейти в раздел **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** и увеличить усиление на 1...2 позиции с учетом разницы в 3 дБ между соседними значениями. Если величина  $\bar{A}$  больше верхней границы указанного интервала, то в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** необходимо уменьшить усиление с учетом разницы в 3 дБ между соседними значениями.



- 2.2.4.4. После того, как выставлено подходящее усиление, и измеренное среднее значение амплитуды шума находится в интервале  $\tilde{A} = 40 \dots 750$  мВ, нажав клавиши «ESC» и «→» осуществить переход в подраздел **«Уровень»** (не выходя из раздела **«ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА»**). Нажав клавишу «ENTER» в подразделе **«Уровень»**, осуществить переход в режим задания числового параметра (1...9) уровня дискриминации сигнала, который выбрать, исходя из величины  $\tilde{A}$  в соответствии с таблицей 3.2.

**Таблица 3.2. Уровни дискриминации сигнала для вычисления его основной частоты**

Средняя величина $\tilde{A}$ , мВ	40 и менее	60	80	120	180	260	360	520	750 и более
Числовой параметр «Уровень»	1	2	3	4	5	6	7	8	9

*Примечание.* Отклонения значений на 1..2 позиции относительно заданных в таблице не влияют на точность измерений.

- 2.2.4.5. После установки значения параметра **«Уровень»** нажать клавишу «ESC», перейти на 3-й уровень системного меню, далее с помощью клавиши «→» перейти в подраздел **«Частота»**. В этом подразделе измеряется основная частота контролируемого сигнала, соответствующая максимуму спектральной характеристики.

При нажатии клавиши «ENTER» и переходе на 5-й уровень появляется надпись **«СТАРТ- ENTER»**, при повторном нажатии клавиши «ENTER» начинается цикл измерения частоты контролируемого сигнала продолжительностью 5 с; на экране ЖК-индикатора высвечивается надпись **«ЖДИТЕ!»**. Через 5 с на ЖК-индикаторе появляется числовое значение частоты **«х,х Гц»**, измеренное с точностью 0,1 Гц.

При нажатии клавиши «ENTER» появляется надпись **«СТАРТ- ENTER»** и начинается новый цикл измерения частоты продолжительностью 5 с, заканчивающийся выдачей результата. При проведении 8...10 измерений и усреднении результатов влияние случайной погрешности сводится до минимума.

Если при нескольких измерениях на экране ЖК-индикатора высвечивается надпись **«0,2 Гц»**, то это означает, что уровень дискриминации сигнала был выбран большим, и требуется его уменьшение на несколько позиций (или увеличение усиления на несколько позиций) в соответствии с п.3.2.4.3(4).

- 2.2.4.5.1. Если измерения резонансной частоты происходят в отсутствии порывов ветра скоростью более 3...5 м/с, то моделирование помехового воздействия на СЗ осуществляется в виде «зондирующего» воздействия - механического раскачивания опор (а затем и полотна) заграждения, либо в виде кратковременного сильного удара (например, палкой) по заграждению. В любом случае регистрируются «свободные» колебания СЗ, возникающие через 2...3 с после окончания зондирующего воздействия. Пользователь, исходя из вида заграждения и характера последствия ветровой помехи (раскачивание или удар), определяет наиболее адекватный вид зондирующего воздействия.

*Примечание.* Для сетчатого СЗ рекомендуется зондирующее воздействие в виде раскачивания опор, для заграждения из колючей проволоки – ударное воздействие.

Произведя зондирующее воздействие на СЗ, через 2...3 с, нажать клавишу «ENTER» и начать цикл измерения, заканчивающийся выдачей 1-го результата, который фиксируется. Для уменьшения случайной погрешности измерений, необходимо произвести аналогичные измерения не менее чем в 10 различных местах СЗ и зафиксировать

результаты. Среднее арифметическое значение этих результатов является оценкой резонансной частоты СЗ.

2.2.4.5.2. Если измерения резонансной частоты заграждения происходят при значимых порывах ветра скоростью более 5...7 м/с, то «свободные» колебания СЗ регистрируются непосредственно и никаких дополнительных воздействий на заграждение не требуется.

В этом случае выбор уровня дискриминации сигнала при измерении осуществлять во время «затихания» помеховой обстановки, достаточно 3..5 измерений.

Во время порыва ветра пользователь, находясь на рубеже охраны в режиме измерения **«Частота»**, должен нажать клавишу «ENTER», инициируя начало измерения, и через 5 с получает результат, который фиксируется. Набор 10...20 таких результатов необходим для минимизации случайной погрешности. Среднее арифметическое значение является оценкой резонансной частоты СЗ.

*Примечание.* 1. Измерения резонансной частоты по п. 3.2.4.5.2. являются более адекватными реальной ситуации, чем по п. 3.2.4.5.1., следовательно, позволяют настроиться более точно и получить большую помехоустойчивость изделия в целом. Поэтому, если настройка изделия первоначально осуществлена с помощью «зондирующих» воздействий по п. 3.2.4.5.1., то в последующем рекомендуется проверить настройку при сильном ветре.

2. Частота механического отклика СЗ на ветровую помеху незначительно, но все же зависит от скорости ветра и направления. Поэтому при измерении и дальнейшем усреднении результатов рекомендуется выбирать наиболее сильные порывы ветра и направление, перпендикулярное линии распространения СЗ. Такие порывы приводят к возникновению наибольших помеховых сигналов, которые можно контролировать в подразделе **«КТ5»** раздела **«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»** (рис. 3.3.).

3. Определение основной резонансной частоты заграждения содержит как случайные, так и методические погрешности. При длине СЗ уже свыше 15...20 м различные пролеты заграждения ввиду неизбежных конструкционных отличий имеют близкие, но не равные резонансные частоты. Поэтому реальная точность определения резонансной частоты всего СЗ находится в пределах  $\pm 0,2...0,3$  Гц.

4. Чем лучше и однороднее изготовлено и смонтировано заграждение на рубеже охраны, тем ближе резонансные частоты различных участков заграждения. Тем точнее будут результаты измерений и лучше потенциальная помехоустойчивость изделия в целом.

2.2.4.6. После определения резонансной частоты  $F_p$  СЗ (по усредненным данным не менее 10 измерений) с помощью клавиш «ESC» и «→» осуществляем переход в раздел **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** (рис. 3.6.), затем проходим последовательно на подраздел **«Амплитуда»** (4-й уровень), далее в параметр **«Режекция»** (5-й уровень) и на 6-й уровень числовых значений этого параметра.

Клавишей «↑» или «↓» выставляем числовой параметр (1...8) в соответствии с табл. 3.3. Это значение записывается в энергонезависимую память микроконтроллера БЭ. На этой и вблизи этой частоты будет осуществляться режекция спектральной составляющей сигнала. Нажав последовательно клавишу «ESC» 3 раза, выходим на 3-й уровень системного меню.



**Таблица 3.3. Зависимость требуемого числового параметра «Режекция» от интервала, в котором находится измеренная резонансная частота заграждения (интервальная оценка)**

Резонансная частота $F_p$ заграждения, Гц	0,5..1,7	1,8..2,2	2,3..2,6	2,7..3,0	3,1..3,4	3,5..3,8	3,9..4,3	4,4..8,0
Числовой параметр «Режекция»	1	2	3	4	5	6	7	8

*Примечание.* Если измеренная частота соответствует граничным значениям указанных интервалов (1,7 и 1,8 Гц; 2,2 и 2,3 Гц; 2,6 и 2,7 Гц; 3,0 и 3,1 Гц; 3,4 и 3,5 Гц; 3,8 и 3,9 Гц; 4,3 и 4,4 Гц), то числовой параметр может быть увеличен или уменьшен на единицу (в сторону соседнего интервала). Для наилучшей настройки (подстройки) числового параметра необходимо руководствоваться п. 3.2.4.7.

#### 2.2.4.7. Проверка правильности настройки резонансной частоты.

Проверка осуществляется при переходе в раздел системного меню **«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»**, в подразделе **«КТ5; КТ6»**.

В этом режиме при сильных порывах ветра зафиксировать амплитудные значения сигналов в указанных контрольных точках:  $A_{КТ5}$  и  $A_{КТ6}$ . Отношение этих величин, т.е.  $A_{5/6} = A_{КТ5} / A_{КТ6}$ , вычисленное например, с помощью калькулятора, характеризует степень подавления ветровой помехи. Для хорошо настроенного изделия и качественного СЗ (см. п. 3.2.4.5.) этот показатель составляет не менее  $A_{5/6} = 3...4$ .

Для уменьшения случайной погрешности измерений рекомендуется произвести не менее 15...20 измерений и вычислений показателя  $A_{5/6}$  и получить усредненное значение. Данная усредненная оценка  $A_{5/6}$  является показателем качества режекции, соответствующего выбранному числовому значению параметра «Режекция» табл. 3.3.

Для того, чтобы проверить правильность выбора числового параметра **«Режекция»**, необходимо в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** и подразделе **«Амплитуда»** (рис. 3.6.) изменить числовой параметр **«Режекция»** в пределах  $\pm 1$ . Затем в подразделе **«КТ5; КТ6»** раздела **«КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ»** аналогичным образом определить усредненные оценки  $A_{5/6}$  и убедиться, что они меньше величины, полученной ранее.

В конечном итоге, проверка по п. 3.2.4.7 является окончательной. Поэтому если в процессе настройки по п. 3.2.4 были допущены методические ошибки, то проверка выявит это несоответствие, и числовой параметр **«Режекция»** должен быть скорректирован в сторону увеличения показателя качества  $A_{5/6}$ .

*Примечание.* При определении показателей качества режекции для различных числовых параметров **«Режекция»** желательно фиксировать близкие по силе помехи, имеющие примерно одинаковую величину  $A_5$  (не более  $\pm 30\%$ ).

#### 2.2.5. Настройка чувствительности изделия.

2.2.5.1. При настройке чувствительности, в подразделе **«Амплитуда»** раздела **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** параметр **«АРП»** (рис. 3.6.) должен быть выключен, т.е. установлен **«Выкл.»**.

Рекомендации по включению или выключению этого параметра изложены в п. 3.2.6.

2.2.5.2. Чувствительность изделия к вибрации СЗ определяется значениями 2-х параметров в системном меню ПУ (рис. 3.6.):

**«Усиление»** - 8 числовых значений с шагом между ними 3 дБ;

**«Порог»** - 4 числовых значения с шагом между ними 3 дБ.

С увеличением числового параметра **«Усиление»** и/или уменьшением числового параметра **«Порог»** виброчувствительность изделия увеличивается.

По сути, настройка чувствительности заключается в том, чтобы в ответ на контрольное механическое воздействие, характерное для данного вида заграждения и адекватное реальному воздействию нарушителя на СЗ, стабильно получать регистрируемый сигнальный отклик. Такой отклик приводит к кратковременному загоранию красного светодиода «Порог/Тревога» на время 0,5 с («подмигивание», не регулируется), в отличие от более длительного сигнала тревоги (1...5 с, регулируется).

Для сетчатых заграждений контрольные воздействия (КВ) могут быть в виде:

- приложения и снятия с середины полотна пролета заграждения в течение 1...2 с горизонтального усилия (обычно не более 5...10 кГ), приводящего к отклонению точки усилия на 5...10 см относительно своего первоначального положения; в данном случае имитируется «перелаз» СЗ;
- непосредственной деформации (изгиб - выпрямление) чувствительного кабеля КЧЭ на 3...5 см в течение 2...3 с; в данном случае имитируется демонтаж чувствительного кабеля с целью дальнейшего разрушения СЗ и «пролаза».

Для заграждений из колючей проволоки или спирали АКП контрольные воздействия могут представлять собой:

- приложение и снятие с заграждения в течение 1...2 с усилия 15...30 кГ, приводящего к отклонению точки усилия на 10...20 см относительно своего первоначального положения; в данном случае имитируется «перелаз» через СЗ;
- непосредственной деформации (изгиб - выпрямление) чувствительного кабеля КЧЭ на 10...20 см в течение 2...3 с; в данном случае имитируется «пролаз».

В любом случае при выборе КВ пользователь должен руководствоваться принципом его адекватности возможному реальному воздействию. «Малое» контрольное воздействие может привести к настройке повышенной (неоптимальной) чувствительности изделия и, как следствие, уменьшению средней наработки на ложное срабатывание. «Большое» контрольное воздействие может привести к заниженной чувствительности изделия и, как следствие, уменьшению обнаружительной способности изделия.

*Примечание.* В разделе 3.2.8. приводится методика оценки вероятности обнаружения изделия, которая, в конечном счете, является окончательной и позволяет скорректировать недостаточную или повышенную чувствительность.

2.2.5.3. Первоначально в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** системного меню установить минимальное значение параметра **«Порог»** (далее «П»), равное «1», и значение параметра **«Усиление»** (далее «У»), равное «8», которые характеризуют максимальную чувствительность изделия с данным КЧЭ: «П» = 1, «У» = 8. При дальнейшей настройке пользователь остается в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** подраздела **«Амплитуда»**, переходя из параметра **«Усиление»** в параметр **«Порог»** с помощью клавиш «ESC» и «→». Изменение параметров осуществляется с помощью клавиш «↓» или «↑».

Производится одно КВ на сигнализационное заграждение. Если светодиод «Порог/Тревога» (далее «П/Т») не загорается, это является следствием одной из трех причин:

- КЧЭ утратил чувствительность;

- монтаж КЧЭ произведен неправильно;
- пользователь неправильно выбрал вид (амплитуду, длительность) контрольного воздействия, не соответствующий реальным вибрациям и деформациям СЗ при вторжении нарушителя.

В первом и втором случаях требуются мероприятия по устранению неисправности вплоть до замены участка или всего КЧЭ (см. раздел 3 настоящего РЭ). В третьем случае желательна консультация специалистов предприятия-производителя изделия или его дилера.

Если светодиоды «П/Т» загораются, то значение «У» уменьшается на единицу: «У» = «7». Снова осуществляется КВ и наблюдается реакция светодиодов и т.д. Определяется значение «У», при котором светодиоды не загораются в ответ на единственное КВ. Если это не достигается при значении «П» = «1», то значение «Порог» увеличивается на единицу и осуществляется проверка при «П» = «2», «У» = «1». Если и при этих значениях светодиоды загораются, устанавливаются параметры «П» = «3», «У» = «1». Если при этих значениях светодиоды продолжают загораются, устанавливаются параметры, соответствующие минимальной чувствительности изделия с данным КЧЭ: «П» = 4, «У» = 1.

Если при минимальной виброчувствительности изделия светодиоды «П/Т» продолжают загораются, то эти настройки («П» = 4, «У» = 1) фиксируются, но требуется повышенное внимание пользователя к дальнейшей настройке изделия с целью обеспечения его достаточной помехоустойчивости. Другой причиной может быть неправильно выбранное КВ (очень сильное). В этом случае также желательна консультация специалистов предприятия-производителя изделия или его дилера.

Таким образом, определяются значения параметров «У» и «П», при которых светодиоды в ответ на КВ не загораются. После этого значение параметра «У» увеличить на единицу (т.е. осуществить возврат к предыдущему).

2.2.5.4. Осуществить 10 различных КВ в различных местах ближайшего пролета СЗ (от опоры к опоре). Если в ответ на эти воздействия светодиоды загораются каждый раз (пропусков нет), то осуществляются такие же 10-кратные серии КВ еще в 5...9 случайных местах по длине всего СЗ.

Если количество пропусков не превышает 3...5% от общего числа КВ, то настройка чувствительности изделия считается законченной. Если это количество превышает указанный процент, то рекомендуется увеличить на единицу значение «У» либо «П».

## 2.2.6. Рекомендации по функции «АРП» системного меню.

2.2.6.1. Адаптивная регулировка порога применяется для того, чтобы временно, в течение действия медленно нарастающей монотонной помехи (например, ветра или близкого транспорта) повысить помехоустойчивость изделия. Это достигается автоматическим увеличением величины порога на некоторую величину  $\Delta$  относительно первоначального уровня  $P_0$ . Увеличение порога ведет к некоторому уменьшению обнаружительной способности на время действия значимой помехи. Для «малой» помехи, амплитуда которой не превышает долей  $P_0$ , влиянием АРП можно пренебречь.

При амплитуде помехи, равной первоначальному порогу, отношение  $\Delta/P_0$  характеризует глубину АРП. Такая помеха временно снижает вероятность обнаружения изделия, однако при небольшой глубине АРП это изменение незначительно.

2.2.6.2. В изделии применено АРП с небольшой глубиной  $\sim 30\%$ , которое незначительно (не более чем на 5...8%) снижает вероятность обнаружения нарушителя во время действия сильной помехи. Таким образом, если без АРП изделие было настроено так, что обеспечивает вероятность обнаружения  $P_0 \geq 0,95...0,97$ , то введение функции АРП уменьшает эту вероятность (временно) до  $\sim 0,9$ .

2.2.6.3. Пользователь, сообразуясь со спецификой объекта и длиной СЗ, блокируемой одним изделием, должен определить, допускается или нет введение функции АРП.

Для объектов охраны, где:

- длина СЗ не предельная (см. ИМ);
- для подтверждения тревоги используется видеонаблюдение;
- расположенные не на открытой местности (например, в лесу, в городе);
- требуется, прежде всего, высокая вероятность обнаружения и нежелательно ее снижение даже на некоторое время;
- преодоление СЗ может занимать продолжительное время (1 минута и более),

функция АРП может быть отключена. К таким объектам можно отнести нефтехранилища, водозаборы, военные склады, особо важные объекты атомной или химической промышленности и т.п.

Для объектов охраны, где:

- отсутствует видеонаблюдение;
- длина СЗ близка к предельному значению;
- заграждение открыто действию ветра;
- преодоление заграждения может быть осуществлено очень быстро (менее 10 с),

функция АРП вводится, чтобы обеспечить увеличение средней наработки на ложное срабатывание. К таким объектам можно отнести протяженные периметры крупных объектов, границы государств. Действие АРП вводится путем установки значения **«Вкл.»** в подразделе.

В любом случае, критерием правильности настройки изделия является удовлетворение требованиям п. 3.2.8. по выдачи сигналов тревоги в ответ на реальные преодоления СЗ, выполненные в различных природно-климатических условиях.

## 2.2.7. Настройка временных параметров подраздела **«Время/Счет»**.

2.2.7.1. Параметры данного подраздела настраиваются после настройки чувствительности и установки параметра **«АРП»** (вкл. или выкл.) в соответствии с пп. 3.2.6. – 3.2.7. Временные параметры настраивают, чтобы обеспечить максимальную помехоустойчивость при заданном высоком уровне обнаружительной способности. Временные параметры регулируют длительность, скважность, количество и время анализа импульсов, вызывающих свечение светодиода **«П/Т»**, т.е. вызванных значимыми воздействиями на СЗ.

2.2.7.2. Временные параметры подраздела **«Время/Счет»** (рис. 3.6.) есть:

- **«Импульс»** - минимальная длительность разрешенного импульса, принимающая условные значения «1...9»; если таковая меньше, то импульс «отбраковывается» или отбрасывается;
- **«Пауза»** - минимальная разрешенная пауза между двумя импульсами, принимающая условные значения «1...9»; если таковая пауза не соблюдена, то второй импульс отбрасывается;
- **«Окно»** - время счета разрешенных импульсов с момента прихода 1-го; принимает условные значения «1...9»;
- **«Счет»** - количество разрешенных импульсов (уставка), по достижении которой (в пределах «Окна») инициируется сигнал тревоги; принимает условные значения «1...9»;

- **«Тревога»** - время длительности выходного сигнала тревоги («1...5» соответствует 1...5 с).

Параметры **«Импульс»** и **«Пауза»** относятся к параметрам, которые определяются в основном конструкцией СЗ (заграждения с размещенным на нем КЧЭ) и видом (физикой) воздействия нарушителя на СЗ. Параметры **«Окно»**, **«Счет»** являются тактическими параметрами, которые в основном определяются типом СЗ, способностью и тактикой нарушителя по его преодолению. Параметр **«Тревога»** определяется требованиями по стыковке с конкретной ССОИ, к которой подключается изделие.

#### 2.2.7.3. Настройка параметра **«Импульс»**.

2.2.7.3.1. Перед началом его настройки необходимо установить в подразделе **«Время/Счет»** системного меню (рис. 2.6.) остальные числовые параметры: **«Пауза»** = «9», **«Окно»** = «9», **«Счет»** = «1», **«Тревога»** = «3».

2.2.7.3.2. Установить значение контролируемого параметра **«Импульс»** = 1. Осуществить 5 раз однократных КВ на СЗ с промежутком не менее 15 с. Каждый раз убедиться в выдаче соответствующего сигнала тревоги и свечении светодиода «П/Т» в течение 3 с.

Если сигнал тревоги хотя бы один раз не наблюдался, то следует увеличить на единицу параметр **«Усиление»** или уменьшить **«Порог»** в соответствующих подразделах системного меню **«Амплитуда»**, используя клавиши «ESC», «→» и «↑». Снова повторить 5 раз однократные КВ на СЗ и убедиться в однозначной выдаче сигналов тревоги.

2.2.7.3.3. Установить значение контролируемого параметра **«Импульс»** = 2. Осуществить 5 раз однократные КВ на СЗ с промежутком не менее 15 с. Если каждый раз выдается соответствующий сигнал тревоги, то установить следующее значение контролируемого параметра **«Импульс»** = 3. Значение параметра увеличивается до тех пор, пока в ответ на 5 однократных КВ сигнал тревоги выдается 4 и менее раз. Зафиксировав это значение, осуществить возврат к предыдущему (меньшему) значению параметра. Это значение, при котором на 5 воздействий каждый раз выдается сигнал тревоги, является базовым.

2.2.7.3.4. Для установленного базового значения параметра **«Импульс»** осуществить 40...60 однократных КВ на СЗ в различных местах, желательно по всей его длине. При этом допускается «потеря» до 3...5% сигналов тревоги. Если потери больше, то базовое значение параметра **«Импульс»** уменьшить на единицу.

2.2.7.3.5. Изменить параметры настройки, выставив значения: **«Счет»** = 2, **«Пауза»** = 1. Осуществить 40...60 однократных КВ на СЗ в различных местах, желательно по всей его длине. При этом допускается «потеря» до 5...10 % сигналов тревоги по сравнению с п. 3.2.7.3.4. Если потери больше, то базовое значение параметра **«Импульс»** увеличивается на единицу.

2.2.7.3.6. После этого настройка параметра **«Импульс»** считается завершенной и далее его базовое значение не изменяется.

#### 2.2.7.4. Настройка параметра **«Пауза»**.

2.2.7.4.1. Параметр **«Пауза»** в определенной степени является зависимым от параметра **«Импульс»**. Его значение должно не более чем на 2 позиции (в сторону уменьшения или увеличения) отличаться от значения, установленного в соответствии с п. 3.2.7.3.

2.2.7.4.2. Перед началом настройки параметра **«Пауза»** необходимо проверить в подразделе **«Время/Счет»** (рис. 3.6.) установку остальных параметров: **«Окно»** = «9», **«Счет»** = «2», **«Тревога»** = «3».



Установить первоначальное значение параметра **«Пауза»**, равное базовому значению параметра **«Импульс»**, определенное в п. 3.2.7.3.

2.2.7.4.3. Осуществить не менее 30 однократных КВ на СЗ в различных его местах, желательно по всей длине. При этом допускается «потеря» от 3 до 6...8 % сигналов тревоги. В этом случае значение параметра становится базовым.

Если потерь нет или они меньше 3%, то первоначальное значение параметра **«Пауза»** увеличить на одну или (далее) на две позиции, и фиксировать как базовое (вне зависимости от потерь).

Если потери больше 6...8%, то первоначальное значение параметра **«Пауза»** уменьшить на одну или (далее) на две позиции, и фиксировать как базовое (вне зависимости от потерь).

2.2.7.4.4. После этого настройка этого параметра считается завершенной и далее его базовое значение не изменяется.

2.2.7.5. Настройка параметров **«Окно»** и **«Счет»**.

2.2.7.5.1. Параметры **«Окно»** и **«Счет»** в определенной степени являются зависимыми друг от друга. Рекомендуется, чтобы их значения не различались друг от друга более чем на 2 позиции (в сторону уменьшения или увеличения).

Числовой параметр **«Окно»** должен охватывать промежуток времени, в течение которого нарушитель преодолевает заграждение и оказывает на него механические воздействия. При этом числовой параметр **«Счет»** связан с интенсивностью (скважностью) этих воздействий – меньшее значение параметра соответствует меньшей интенсивности.

Пользователь, сообразуясь с видом СЗ и предполагаемой моделью (поведения) возможного нарушителя, предварительно устанавливает значения **«Окно»** и **«Счет»**. Правильность уставки проверяется, осуществляя контрольные преодоления СЗ.

2.2.7.5.2. Значения **«1»...«4»** этих параметров характерны для СЗ, которые могут быть преодолены достаточно быстро (в пределах 8...10 с). К таким ситуациям могут быть отнесены:

- сетчатое заграждение без козырька, «перелаз» которого возможен с ходу или с помощью приставной лестницы;
- «козырек» любого типа, преодолеваемый набросом на него твердого плоского предмета, защищающего нарушителя (например, доска), и быстрым движением по нему;
- заграждение из плоской спирали АКЛ, которое осуществляется «пролазом» в быстро и грубо раздвинутое отверстие;
- быстрый демонтаж 2...4 стяжек и отодвигание чувствительного кабеля в сторону с продвижением через неблокируемую область заграждения (если такое возможно).

2.2.7.5.3. Значения **«6»...«9»** параметров **«Окно»** и **«Счет»** характерны для СЗ, которые преодолеваются, как правило, достаточно медленно (в пределах 20...30 с). К таким ситуациям могут быть отнесены:

- высокое сетчатое заграждение, сетчатое заграждение с козырьком, «перелаз» которого возможен только с помощью приставной лестницы и относительно медленно, вследствие опасности получения травмы при падении с большой высоты;
- заграждение из объемной спирали АКЛ, преодолеть которое быстро невозможно;
- демонтаж большого отрезка чувствительного кабеля с целью дальнейшего продвижения через неблокируемую область заграждения.

2.2.7.5.4. Значения «4»...«6» параметров «Окно» и «Счет» являются компромиссными (универсальными), установка которых рекомендуются, если пользователю трудно первоначально определить модель нарушителя – случай априорной неопределенности.

2.2.7.5.5. Зависимости истинных значений (уставки) параметров «Окно» и «Счет» от числовых значений представлены соответственно в табл. 3.4. и 3.5.

**Таблица 3.4. Соответствие между числовым значением параметра «Окно» и истинным временем уставки алгоритма обработки информации**

Уставка параметра «Окно», с алгоритма обработки информации	3	4	6	8	11	15	20	26	33
Числовой параметр «Окно» ПУ	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	«6»	«7»	«8»	«9»

*Примечание.* Значения «Окно» = «1», «2» применяются только в случае возможности очень быстрых преодолений СЗ, которые сопровождаются, как правило, очень большими полезными сигналами. Это обстоятельство должно быть учтено при выборе КВ в п. 3.2.5.1.

**Таблица 3.5 Соответствие между числовым значением параметра «Счет» и истинным значением уставки алгоритма обработки информации**

Уставка параметра «Счет» алгоритма обработки информации	1	2	3	4	5	7	9	12	15
Числовой параметр «Счет» ПУ	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»	«6»	«7»	«8»	«9»

*Примечание.* Значение «Счет» = «1» применяется временно для настройки других параметров и не может являться базовым при окончательной настройке изделия. Значение «Счет» = «2» применяется в исключительных случаях и не рекомендуется для большинства типов заграждений.

2.2.7.5.6. В системном меню раздела «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ», подраздела «Время/Счет» установить числовые значения параметров «Окно», «Счет» в соответствии с рекомендациями п. 3.2.7.5.5. В случае априорной неопределенности установить средние числовые значения (уставки): «Окно» = «5», «Счет» = «5».

2.2.7.5.7. Совершить по 5 контрольных преодолений СЗ (в любом удобном месте) каждого типа (всего 15):

- «перелаз» с помощью приставной лестницы;
- «пролаз» через заграждение с предварительным разрушением или раздвиганием полотна;
- «подъем» полотна заграждения с последующим пролазом в образовавшееся отверстие.

Наблюдать за показаниями светодиодов «П/Т», которые при преодолении должны кратковременно (0,5 с) загораться несколько раз, индицируя о появлении нескольких значимых импульсов. Если

возможно, подсчитать количество значимых импульсов по каждому преодолению, определить минимальное и среднее количество зарегистрированных импульсов, возникающих при единичном преодолении СЗ.

Наблюдать за временем реального механического воздействия на СЗ с помощью, например, секундомера. Оно должно быть немного меньше (на 1...2 с) или соответствовать значению параметра **«Окно»** (табл. 3.4.).

2.2.7.5.8. Если в результате первых 15-и контрольных преодолений (КП) заграждения сигнал тревоги выдается во всех случаях, то следует:

- уменьшить уставку параметра **«Окно»** или привести ее в соответствие со временем преодоления СЗ;
- увеличить на единицу уставку параметра **«Счет»**, - уставка должна быть не меньше их минимального количества, зафиксированного при одном преодолении.

После корректировки уставок **«Окно»** и **«Счет»** снова совершить 15 КП и убедиться, что в каждом случае сигнал тревоги выдается. В противном случае уменьшить значение параметра **«Счет»** на единицу. Снова совершить 15 КП и убедиться, что в каждом случае сигнал тревоги выдается.

2.2.7.5.9. Если в результате первых 15-и КП заграждения сигнал тревоги хотя бы в одном случае не выдается, несмотря на мигание светодиодов **«С/П»**, то следует:

- увеличить уставку параметра **«Окно»** и привести ее в соответствие со временем преодоления СЗ;
- уменьшить на единицу уставку параметра **«Счет»**, - уставка должна быть, по крайней мере, на одну позицию меньше, чем среднее количество значимых импульсов, но не меньше минимального зарегистрированного количества.

2.2.7.5.10. Снова совершить 15 контрольных преодолений СЗ аналогично п. 3.2.7.5.7 и убедиться, что в каждом случае выдается сигнал тревоги. В противном случае снова уменьшить на единицу уставку параметра **«Счет»**.

2.2.7.5.11. Убедиться, что при совершении новых 15 КП в каждом случае выдается сигнал тревоги. Зафиксировать полученные числовые значения параметров **«Окно»** и **«Счет»** как базовые.

*Примечание.* Полученное базовое значение параметра **«Счет»** не должно быть равным **«1»**. Не рекомендуется также установка параметра **«Счет» = «2»**. Если такое произошло в результате настройки по п. 3.2.7.5.10, то следует увеличить на единицу значение параметра **«Усиление»** или уменьшить на единицу значение параметра **«Порог»** в разделе **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»**. Далее провести все контрольные испытания по п. 3.2.7.5 и получить новые (увеличенные) базовые значения параметров **«Окно»** и **«Счет»**.

2.2.8. Настройка изделия по назначению.

2.2.8.1. Совершить КП сигнализационного заграждения, блокируемого изделием, в количестве не менее 33, в разных местах СЗ.

2.2.8.2. Изделие считать окончательно настроенным, если при преодолении СЗ тем или иным способом будут выполняться требования таблицы 3.6. При этом гарантируется вероятность обнаружения нарушителя не менее 0,95 (при доверительной вероятности 0,8).



**Таблица 3.6. Таблица соответствия количества контрольных преодолений СЗ и числа пропусков для проверки вероятности обнаружения изделия  $P_0 \geq 0,95$**

Количество КП, не менее	33	46	76	104	131	157	183	207
Число допустимых пропусков (невыдача тревоги), не более	0	1	2	3	4	5	6	7

*Примечание.* «Мертвое» время после окончания сигнала тревоги, в течение которого изделие не реагирует на воздействия, составляет 10 с, поэтому недопустимо совершать попытки преодоления СЗ с интервалом менее 15 с. Рекомендуемый интервал составляет 30...60 с.

2.2.8.3. В зависимости от требований ССОИ, к которой подключается изделие, произвести настройку длительности сигнала тревога в подразделе **«Время/Счет»** раздела **«УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ»** системного меню. Значения параметра «1»... «5» соответствуют требуемому времени длительности сигнала в секундах.

### 3. Техническое обслуживание изделия

#### 3.1. Общие указания

3.1.1. Техническое обслуживание (ТО) изделия и сигнализационного ограждения проводится с целью содержания его в исправном состоянии и предотвращении выхода из строя в период эксплуатации. Выполняется лицами, изучившими РЭ и ИМ, предусматривает плановое выполнение профилактических работ и устранения всех выявленных недостатков.

3.1.2. При проведении ТО использовать обычный исправный электромонтажный инструмент (кусачки, пассатижи, отвертка), а также прибор комбинированный (омметр).

3.1.3. При проведении ТО в более полном объеме требуется ПУ.

#### 3.2. Меры безопасности

##### 3.2.1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- проводить ТО в течении или приближении грозы, а также во время дождя и снегопада;
- производить замену составных частей изделия при включенном напряжении питания;
- отсоединять БЭ от заземлителя;
- использовать неисправный инструмент или приборы;
- применять неисправную лестницу или стремянку при работе на СЗ.

3.2.2. Не рекомендуется проводить техническое обслуживание сигнализационного ограждения при температуре окружающего воздуха минус 5 °С и ниже. Недопустима замена чувствительного кабеля КЧЭ при температуре ниже минус 15 °С.

3.2.3. Следует соблюдать меры предосторожности при работе на лестнице, а также при натяжении «колючего» СЗ.

#### 3.3. Порядок технического обслуживания

3.3.1. Устанавливается периодичность технического обслуживания – один раз в квартал. Порядок ТО приведен в таблице 4.1.

**Таблица 4.1. Порядок технического обслуживания изделия**

Пункт РЭ	Наименование работ	Примечание
3.3.2	Внешний осмотр	Проводится визуально
3.3.3	Проверка работоспособности	Проводится с помощью ПУ, прибора комбинированного и реальных воздействий на СЗ

3.3.2. Внешний осмотр осуществляется визуально с целью проверки состояния СЗ, КЧЭ и БЭ изделия. При проведении осмотра СЗ определяется необходимость:

- удаления с заграждения посторонних предметов - веток деревьев, мусора;
- вырубания ветвей кустов или деревьев, которые могут касаться заграждения при ветре.

При внешнем осмотре СЗ необходимо обратить внимание на возможные нарушения конструкции, связанные с наличием:

- дыр, оборванных проволок и т.п. (нарушение однородности и целостности полотна);
- провисания полотна заграждения («пузыри», прогибы);
- шатания опор под действием горизонтальной силы 10...15 кГ.

Выявленные конструкционные недостатки необходимо устранить, не дожидаясь увеличения количества ложных тревог изделия.

При внешнем осмотре БЭ необходимо проверить:

- наличие и качество крепления заземлителя (сопротивлением не более 30 Ом);
- надежность крепления БЭ к заграждению или к другой твердой поверхности, обеспечивающее отсутствие видимого смещения при усилии 10 кГ;
- отсутствие признаков механического повреждения корпуса.

В случае обнаружения недостатков их необходимо устранить.

При внешнем осмотре КЧЭ обратить внимание на:

- целостность изоляции чувствительного кабеля по всей его длине, отсутствие глубоких царапин и вмятин, которые при дальнейшей эксплуатации могут привести к нарушению целостности изоляции и проникновению влаги в КЧЭ;
- отсутствие контактов шипов «колючки» и оболочки чувствительного кабеля;
- надежность крепления КЧЭ к СЗ (без люфта), наличие стяжек не реже, чем через 15...30 см;
- отсутствие свободного провисания КЧЭ на длине 30 см более 1 см;
- целостность и отсутствие признаков ржавчины или механических повреждений МО, МС.

В случае обнаружения недостатков их необходимо устранить.

*Примечание.* Допускается проводить внешний осмотр изделия без выключения напряжения питания.

3.3.3. Проверка работоспособности изделия

3.3.3.1. Последовательность выполняемых работ по проверке работоспособности изделия приведена в таблице 4.2.

**Таблица 4.2. Порядок проверки работоспособности изделия**

Содержание работ по проверке работоспособности изделия	Пункт РЭ
1 Измерение потребляемой мощности и напряжения питания	3.3.3.2
2 Проверка исправности датчика вскрытия БЭ	3.3.3.3
3 Проверка изделия при отключении КЧЭ	3.3.3.4
4 Проверка работоспособности изделия при ручном контроле	3.3.3.5
5 Проверка изделия при отключении напряжения питания	3.3.3.6
6 Проверка уровня «шума» изделия	3.3.3.7
7 Проверка работоспособности изделия при преодолении СЗ	3.3.3.8
<p><i>Примечания.</i> 1.Проверка изделия по п.3.3.3.2 не обязательна в случае его устойчивой работоспособности по назначению.</p> <p>2.При проведении проверки по п.6 требуется ПУ.</p> <p>3.Замыкание и размыкание выходных контактов «3»-«4», «6»-«7» и «4»-«5» на колодке «Х3» БЭ контролировать прибором комбинированным любого типа, например, цифровым мультиметром или Ц431, или с помощью аппаратуры ССОИ.</p> <p>4.Время между проверками по п. 7 должно быть не менее 30 с.</p>	

3.3.3.2. Измерение потребляемой мощности и напряжения питания изделия осуществляется с помощью прибора комбинированного (мультиметра). Включить прибор как амперметр в разрыв цепи питания БЭ и замерить ток:

- $I_1$  при отключенном ПУ;
- $I_2$  при включенном ПУ;

Отсоединить прибор, подать питание непосредственно на БЭ. Замерить прибором, включенным как вольтметр, напряжение питания  $U_n$  на клеммах «+Е» и «-Е»; удостовериться, что напряжение питания находится в диапазоне 10...30 В постоянного тока. Вычислить потребляемую мощность в режиме с отключенным ПУ  $P_1 = I_1 * U_n$  и  $P_2 = I_2 * U_n$ ; удостовериться, что  $P_1 \leq 400$  мВт,  $P_2 \leq 300$  мВт.

3.3.3.3. Проверка исправности датчика вскрытия БЭ осуществляется путем измерения сопротивления  $R_b$  между контактами «4» и «5» колодки «Х3» в режиме вскрытия (величина  $R_b \geq 1$  МОм), и в дежурном режиме (величина  $R_b \leq 1$  Ом). Дежурный режим моделируется нажатием (до характерного щелчка) пальцем язычка датчика.

3.3.3.4. Проверка изделия при отключении КЧЭ осуществляется путем отсоединения от клемм «ОВ1», «ОВ2» колодки «Х1», «Х2» дренажного проводника чувствительного кабеля. При этом должны загореться светодиодные индикаторы «Неисправность», а контакты «3», «4» и «6», «7» - разомкнуться. При обратном подключении дренажного проводника к клеммам «ОВ1», «ОВ2» колодки «Х1», «Х2» светодиодные индикаторы «Неисправность» должны погаснуть (через 2...3 с), а контакты «3», «4» и «6», «7» - замкнуться.

3.3.3.5. Проверка работоспособности изделия при ручном контроле осуществляется путем нажатия и отпускания (в течение 1...2 с) кнопки «ТЕСТ», расположенной в верхней части платы БЭ (рис. 2.2.). При этом (через 2...3 с) должны загореться светодиоды «П/Т» на 1...5 с, а контакты «3», «4» и «6», «7» - разомкнуться на это же время.

3.3.3.6. Проверка изделия при отключении напряжения питания осуществляется путем контроля сопротивления между контактами «3», «4» и «6», «7» колодки «ХЗ» при отключении питания; оно должно составлять не менее 1 Мом.

3.3.3.7. Проверка уровня «шума» изделия осуществляется при подключенном ПУ. Сначала ПУ перевести в раздел «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ», подраздел «Время/Счет», параметр «Порог», где зафиксировать текущее (действующее) числовое значение порога из диапазона «1»...«4». В табл. 4.3. представлено соответствие между числовыми значениями и истинными значениями порога  $P_0$ , выраженными в мВ.

**Таблица 4.3. Соответствие между числовыми и истинными значениями параметра «Порог»**

Числовое значение (на ЖК- индикаторе ПУ)	«1»	«2»	«3»	«4»
Истинное значение параметра $P_0$ , мВ	200	280	400	560

ПУ перевести в раздел «КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ» системного меню. В течение 2...3 минут наблюдать и регистрировать (раз в 3 с) значения сигнала в контрольной точке «КТ8». Выбрать максимальное значение шумового сигнала  $Ш_{8 \text{ макс}}$ , зарегистрированное за это время.

Если погода во время проведения работ по ТО тихая (безветренная), выпадаемых осадков нет (дождь, град и т.д.), то должно выполняться: отношение «сигнал/шум» =  $P_0 / Ш_{8 \text{ макс}} \geq 4...6$ .

Если во время проведения ТО скорость ветра составляет 5...10 м/с, идет дождь, то должно выполняться: отношение «сигнал/шум» =  $P_0 / Ш_{8 \text{ макс}} \geq 2...3$ .

Если во время проведения ТО скорость ветра составляет более 10 м/с, идет дождь (с ветром), то должно выполняться:

$$\text{отношение «сигнал/шум»} = P_0 / Ш_{8 \text{ макс}} \geq 0,8...1,5.$$

Выполнение указанных соотношений в определенной степени подтверждает устойчивую работоспособность изделия при воздействии природно-климатических факторов, правильность настройки изделия и нормальное техническое состояние СЗ.

3.3.3.8. Проведение контрольных преодолений СЗ является важнейшей проверкой работы изделия по назначению. Для этого в различных местах по всей длине СЗ осуществить 33 контрольных преодоления. Если в результате этих преодолений пропусков сигнала тревоги нет, то с доверительной вероятностью 0,8 подтверждается регламентируемая вероятность обнаружения нарушителя  $P_0 \geq 0,95$ .

Если имеются пропуски, то дальнейшие преодоления осуществить в соответствии с п. 3.2.8. до подтверждения вероятности обнаружения.

*Примечание.* Допускается осуществлять проверку работоспособности изделия путем контрольных воздействий на СЗ, адекватных преодолению заграждения.

## 4. Текущий ремонт

### 4.1. Общие указания

4.1.1. Ремонт изделия должен производиться персоналом со среднетехническим образованием, прошедшим обучение в объеме РЭ и ИМ. Отыскание и устранение неисправностей должны производить два человека.

Неисправность определяется с точностью до отказавшей составной части изделия, методом исключения исправных элементов. Ремонт БЭ и ПУ в случае

отказа производится предприятием-изготовителем. Ремонт КЧЭ осуществляется на месте, используя МС.

- 4.1.2. В качестве критерия отказа (неисправности) изделия считать такое состояние, при котором оно не отвечает требованиям по назначению.

Состояние неисправности характеризуется неисправным состоянием какой-либо части изделия, в результате чего БЭ не может выработать сигнал тревоги при ответе на контроль или преодоление СЗ, либо выдаёт непрерывный сигнал тревоги (неисправность), либо сигналы (ложной) тревоги многократно выдаются без видимых причин.

*Примечание.* Непрерывный (постоянный) сигнал тревоги выдаётся в случае:

- обрыва или закорачивания чувствительного кабеля КЧЭ;
- снижения сопротивления изоляции КЧЭ;
- снижения или пропадания напряжения питания;
- отказа датчика вскрытия в БЭ;
- повреждения кабеля связи (питания) с ССОИ.

- 4.1.3. При отыскании и устранении неисправности изделия необходимы следующие приборы и инструменты:

- комбинированный прибор любого типа (мультиметр);
- мегомметр;
- отвёртка, кусачки, пассатижи, скальпель, пинцет, изолента.

- 4.1.4. Состояние неисправности изделия может отображаться аппаратурой ССОИ в виде:

- постоянного (несбрасываемого) сигнала тревоги;
- частых поступлений сигналов тревоги (в среднем чаще 1 раза в неделю) без видимых причин.

В случае постоянного сигнала тревоги необходимо убедиться в отсутствии несанкционированного вскрытия БЭ, обрыва или закорачивания КЧЭ, повреждения кабеля связи. Если видимых нарушений не обнаружено, можно переходить к отысканию неисправности изделия по п. 5.3.

## **4.2. Меры безопасности**

- 4.2.1. При ремонте изделия запрещается:

- производить работы во время грозы или при ее приближении;
- производить замену составных частей изделия при включённом напряжении питания;
- использовать неисправный инструмент или прибор комбинированный при контроле токоведущих частей;
- работать с незаземлённым БЭ при включённом напряжении питания;
- применять неисправную лестницу или стремянку при работе с СЗ.

## **4.3. Поиск и устранение неисправностей**

- 4.3.1. Поиск неисправностей изделия проводить, руководствуясь схемой соединения составных частей изделия (рис. 2.1.) и табл. 5.1. Рекомендуемый порядок проведения поиска неисправности - в соответствии с возрастанием номера последовательно в разделах «Вид неисправности», «Условия проявления» и «Вероятная причина».

**Таблица 5.1. Характерные неисправности изделия и их причины, методы проверки и устранения**

Вид неисправности	Условия проявления	Вероятная причина	Метод проверки и устранения неисправности
1. На ССОИ непрерывно выдается тревога (выходная цепь постоянно разомкнута)	1.1. Светодиоды «Неисправность» в БЭ не светятся.	1.1.1. Нарушена линия связи с ССОИ.	Проверить целостность кабеля связи и правильность его подключения. Восстановить линию связи.
		1.1.2. Отсутствует питание на БЭ.	Измерить напряжение питания на клеммах «+Е», «-Е» колодки «Х3» БЭ. Проверить надежность крепежа проводов питания. Восстановить подачу напряжения 10...30 В постоянного тока.
		1.1.3. Неисправен датчик вскрытия БЭ.	Проверить наличие соединения между клеммами «4» и «5» колодки «Х3» БЭ. Возможна ограниченная эксплуатация изделия при неработающем датчике вскрытия, снимать выходной сигнал между «3», «4» и «6», «7».
		1.1.4. Неисправен БЭ.	Заменить БЭ. Произвести настройку изделия.
		1.1.5. Неисправен выключатель «Индикация» БЭ + неисправность по п.1.2.	Проверить исправность тумблера, проверить наличие напряжения питания +5В на обеих клеммах тумблера. Возможна эксплуатация при неработающем выключателе. Или заменить БЭ.
	1.2. Светодиоды «Неисправность» в БЭ светятся.	1.2.1. Напряжение питания БЭ ниже допустимого.	Измерить напряжение питания на клеммах «+Е», «-Е» колодки «Х3» БЭ. Восстановить подачу напряжения 10...30 В постоянного тока.
		1.2.2. Обрыв, замыкание, утечка (повреждение изоляции) в соединительном кабеле МС-БЭ.	Проверить целостность соединительного кабеля мультиметром, сопротивление изоляции - мегомметром. Восстановить целостность кабеля или заменить.
		1.2.3. Обрыв, замыкание, утечка, окисление в МС.	Разобрать и проверить МС. Удалить (если есть) влагу, просушить, прочистить контакты. Заменить МС, если неисправна. Восстановить работоспособность.
		1.2.4. Обрыв, замыкание, утечка, окисление в МО.	Разобрать и проверить МО. Удалить (если есть) влагу, просушить, прочистить контакты. Заменить МО, если неисправна. Восстановить работоспособность.
		1.2.5. Обрыв, замыкание, утечка (повреждение изоляции) в чувствительном кабеле КЧЭ.	Проверить целостность чувствительного кабеля мультиметром и мегомметром. Локализовать место повреждения - разобрать кабель на отрезки, отсоединяя МС, или разрезать. Демонтировать часть или весь КЧЭ. Произвести монтаж нового КЧЭ или его части согласно ИМ. Осуществить настройку изделия.
		1.2.6. Неисправен БЭ.	Заменить БЭ. Произвести настройку изделия.

2. Отсутствует ответ на ручной контроль.	2.1. Светодиоды «П/Т» в БЭ не светятся	Неисправен БЭ.	Возможна ограниченная эксплуатация изделия при неработающем ручном контроле в случае нормальной работы по применению. Или заменить БЭ.
	2.2. Светодиоды «П/Т» в БЭ светятся	Неисправен БЭ.	Возможна ограниченная эксплуатация изделия при неработающем ручном контроле в случае нормальной работы по применению. Или заменить БЭ.
3. Отсутствие чувствительности при использовании по назначению	3.1. Светодиоды «П/Т» в БЭ не светятся.	Потеря чувствительности всего кабеля или его отрезка под воздействием внешних условий.	Определить зону нечувствительности. Демонтировать весь или отрезок КЧЭ. Смонтировать новый чувствительный кабель на СЗ. Настроить изделие.
	3.2. Светодиоды «П/Т» в БЭ светятся.	Неисправен БЭ.	Заменить БЭ. Произвести настройку изделия.
4. Частые ложные тревоги без видимых причин.	4.1. Очень частые тревоги (чаще раза в час) без связи с внешними погодными условиями	4.1.1. Ненадежное соединение БЭ с заземлителем, ухудшение его свойств.	Проверить заземлитель и надежность соединения. Произвести перемонтаж или отсоединить неисправный заземлитель. Обеспечить нормальное заземление. Возможна ограниченная эксплуатация изделия при отсутствии заземлителя в случае нормальной работы по применению.
		4.1.2. Попадание влаги, окисление контактов в МО, МС.	Вскрыть МО, МС. Зачистить контакты или заменить МО, МС.
		4.1.3. Завышена чувствительность изделия.	Проверить настройку изделия в соответствии с РЭ и подстроить параметры.
		4.1.4. Вблизи СЗ появились посторонние механизмы, транспорт, ЛЭП, создающие постоянные помехи	Осмотреть СЗ. В случае обнаружения посторонних источников помех, предпринять действия по их устранению.
		4.1.5. Появление помехи по линии питания, пониженное напряжение питания.	Проверить напряжение питания и пульсации по цепи питания (не более 3%). Обеспечить питание в соответствии с РЭ.
		4.1.6. Неисправен БЭ.	Заменить БЭ.
	4.2. Частые тревоги при ветре, дожде	4.2.1. Полотно СЗ «провисло», имеются «пузыри», болтающиеся конструкции.	Осмотреть СЗ, выявить места нарушения конструкции, устранить недостатки.
		4.2.2. Стойки СЗ шатаются.	Осмотреть СЗ. Выявить плохо закрепленные стойки и закрепить их.



		4.2.3. Чувствительный кабель болтается, крепления ослабли.	Осмотреть всю длину КЧЭ. Выявить места нарушения требований ИМ. Произвести перемонтаж. Проверить настройку изделия.
		4.2.4. Отросли ветви кустов и деревьев, касаются СЗ.	Вырубить ветви кустов и деревьев, которые могут касаться СЗ при ветре.
		4.2.5. Неправильно установлены параметры алгоритма обработки информации (завышена чувствительность).	Проверить настройку изделия в соответствии с РЭ и подстроить параметры.

**Примечания.** 1. Поиск неисправностей изделия при постоянном (несбрасываемом) сигнале тревоги необходимо начинать с проверки напряжения питания изделия. Следует вначале убедиться в подаче на БЭ напряжения питания 10...30 В постоянного тока с ССОИ по линии связи. Для этого необходимо открыть крышку БЭ. При этом возможны два варианта показания индикаторов «Неисправность» («Н») на плате БЭ: индикаторы «Н» светятся постоянно зеленым светом или не светятся. В первом случае напряжение питания на БЭ поступает и необходимо искать другую причину неисправности изделия. Во втором случае неисправными могут быть кабель связи, БЭ. Вначале следует проверить напряжение питания на контактах «+Е» и «-Е» колодки «ХЗ». В случае его отсутствия – неисправен кабель связи или плохо зажаты контакты колодки.

2. В случае свечения индикаторов «Н» постоянным светом необходимо вначале провести проверку контактной колодки «Х1» или «Х2». При этой проверке необходимо отсоединить КЧЭ и установить резистор 2,0 Мом  $\pm 10\%$  на контакты «In1», «OV1» или «In2», «OV2». Прекращение свечения индикаторов «Н» будет свидетельствовать о неисправности КЧЭ. При продолжении свечения индикаторов «Н» - неисправен БЭ, который подлежит замене.

3. В случае отсутствия визуальных признаков повреждения КЧЭ произвести его демонтаж на части, осуществить разборку и осмотр МС и МО. Обращать особое внимание на попадание влаги внутрь муфт. Если это произошло, проверить состояние гермовводов. Заменить неисправные муфты. Измеряя сопротивление изоляции каждой части чувствительного кабеля, определить поврежденный участок СЗ. Если не удастся точно идентифицировать место повреждения, заменить весь кабель на этом участке. После восстановления КЧЭ индикаторы «Н» на плате БЭ должны погаснуть.

4. Поиск неисправности изделия при непрохождении сигнала контроля заключается в проверке работоспособности БЭ. В этом случае необходимо нажать и отпустить кнопку «ТЕСТ» на плате БЭ. Если индикаторы «П/Т» через несколько секунд засветятся на непродолжительное время (1...5 с), выходные контакты «3», «4» и «6», «7» колодки «ХЗ» разомкнутся, а ССОИ не зафиксирует сигнал тревоги, то неисправность следует искать в линии связи. Если после нажатия на кнопку «ТЕСТ» индикаторы «П/Т» не засветятся и выходные контакты колодки «ХЗ» не разомкнутся, то следует предположить неисправность БЭ.

5. Отсутствие чувствительности изделия выражается в отсутствии свечения индикатора «П/Т» при механическом воздействии на КЧЭ. Такой вид неисправности может возникнуть при воздействии агрессивной среды на чувствительный кабель КЧЭ, попадании влаги внутрь кабеля при нарушении оболочки (окисление проводников). В этом случае колебание КЧЭ не приводит к появлению регистрируемых сигналов. При эксплуатации в нормальных условиях



(в соответствии с техническими условиями) следует предположить неисправность БЭ.

6. Поиск неисправностей при частых ложных тревогах изделия без видимых причин рекомендуется проводить с проверки БЭ. Для этого необходимо открыть крышку БЭ и наблюдать за показанием индикатора «П/Т» в течение 5...10 минут. В случае частого загорания индикаторов МК, необходимо отсоединить КЧЭ от колодки «Х1» или «Х2», подсоединить к этим контактам резистор номиналом 2,0 Мом  $\pm 10\%$  и вновь провести наблюдение за показанием индикаторов. Если и в этом случае индикаторы продолжают «мигать», то следует сделать вывод о неисправности БЭ.

7. При осмотре СЗ необходимо убедиться в отсутствии: веток деревьев, мусора или других посторонних предметов на полотне; провисания чувствительного кабеля между точками крепления; кустов и деревьев, касающихся СЗ. Замеченные недостатки следует устранить.

8. Проверить выполнение требований к месту установки изделия, руководствуясь ИМ, обращая внимание на новые агрегаты или сооружения, которые могли появиться рядом с СЗ за время между ТО. Несоблюдение требований по допустимому удалению СЗ от источников промышленных помех (ЛЭП и т.д.) может приводить к выдаче изделием ложных тревог.

9. Проверку изделия по применению рекомендуется проводить в безветренную погоду.

## 5. Правила хранения изделия

Изделие должно храниться в таре в складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С при относительной влажности не более 98 % в течение 3 лет. Воздействие агрессивных сред в процессе хранения не допускается.

## 6. Транспортирование

Изделие в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться любым видом транспорта при условии защиты от выпадаемых атмосферных осадков на любые расстояния при температуре окружающей среды от минус 40 °С до плюс 60 °С.

При подготовке к транспортированию необходимо закрепить изделие на предназначенном для этого транспорте. При перевозке изделия не должны соударяться и кантоваться.

После транспортирования при отрицательных температурах, изделие после распаковки перед его проверкой должно быть выдержано в нормальных климатических условиях не менее 3 часов.